

MINISTERSTWO ROLNICTWA I ROZWOJU WSI



**Streszczenie wyników badań z zakresu
rolnictwa ekologicznego realizowanych
w 2007 roku**

Warszawa 2008

Wydawca:

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Departament Programowania i Analiz
Wydział Rolnictwa Ekologicznego
00-930 Warszawa, ul. Wspólna 30
tel. 022 623 18 44, fax 022 623 25 70
www.minrol.gov.pl
e-mail: rolnictwoekologiczne@minrol.gov.pl

Druk i oprawa:

Drukarnia „Libra-Print” Daniel Puławski
18-400 Łomża, Al. Legionów 114b
tel./fax 086 218 52 87
www.libra-print.pl
biuro@libra-print.pl

Spis treści

Opracowanie technologii produkcji warzyw konsumpcyjnych i nasiennych metodami ekologicznymi	7
Opracowanie technologii przetwórstwa warzyw otrzymanych z upraw metodami ekologicznymi	17
Badanie biologicznych i agrotechnicznych aspektów ekologicznej uprawy roślin sadowniczych	29
Opracowanie technologii pozyskiwania miodu metodami ekologicznymi	39
Opracowanie technologii ekologicznej produkcji materiału szkółkarskiego roślin sadowniczych	45
Badania wartości siewnej i użytkowej odmian zbóż i ziemniaków w warunkach plantacji nasiennych gospodarstw ekologicznych	51
Poprawa efektywności produkcji roślinnej w systemie ekologicznym poprzez stosowanie nawadniania ze szczególnym uwzględnieniem uprawy ziemniaka	63
Prowadzenie badań w uprawach polowych metodami ekologicznymi	73
Efektywność środków ulepszających gleby ciężkie w gospodarstwach ekologicznych	87
Ocena efektywności hamowania rozwoju <i>Aspergillus flavus</i> i wytwarzania aflatoksyn, w procesie kisenia runi łąkowej metodą ekologiczną	99
Badania nad wpływem pasz pochodzenia łąkowo-pastwiskowego na produkcję zwierzęcą w gospodarstwach ekologicznych.....	105
Opracowanie rozwiązań technicznych i organizacyjno-ekonomicznych dla rolnictwa ekologicznego	119
Badania porównawcze pielnika tradycyjnego i pielnika szczotkowego podczas mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi	125
Efektywność ekologicznego systemu odchovu prosiąt i tuczu świń z wykorzystaniem własnych zasobów paszowych lub z udziałem mieszanek z wytwórni z certyfikatem ekologicznym	135
Badania nad uwarunkowaniami przyrodniczymi, agrotechnicznymi i ekonomicznymi produkcji roślinnej w rolnictwie ekologicznym.....	147
Produkcja ziół metodami ekologicznymi	153

Ocena wartości odżywczej, sensorycznej oraz przetwórczej wybranych gatunków warzyw z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej	163
Wpływ chowu ekologicznego bydła mlecznego na wartość biologiczną produkowanego mleka, dobrostan zwierząt i wskaźniki produkcyjne stada	165
Wprowadzanie roślin zielarskich do upraw ekologicznych	175
Wpływ warunków środowiskowych na efektywność produkcji ekologicznego chowu bydła mięsnego	183
Opracowanie modelowego rozwiązania gospodarstwa ekologicznego ukierunkowanego na wielogatunkową produkcję zwierzęcą.....	187
Wpływ ekologicznego sposobu użytkowania pastwisk górskich na skład botaniczny i chemiczny runi oraz jakość mięsa jagnięcego i mleka owczego	197
Wykorzystanie substancji naturalnych i biopreparatów w ochronie ekologicznych upraw rolniczych.....	203

Wprowadzenie

Niniejsza publikacja zawiera streszczenia tematów badawczych, które były realizowane w roku 2007 tj. w czwartym roku wsparcia finansowego udzielanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi dla badań w obszarze rolnictwa ekologicznego. Rolnictwo ekologiczne, podobnie jak pozostałe systemy produkcji rolniczej wymaga prowadzenia badań naukowych, które będą wspierały jego rozwój. Tradycyjna wiedza przekazywana przez doradców jak również w ramach stowarzyszeń rolników ekologicznych czy przez innych producentów rolnych na obecnym etapie rozwoju rolnictwa ekologicznego wymaga wsparcia.

Większa czasochłonność i mniejsza wydajność produkcji w gospodarstwie ekologicznym nie zachęca do przechodzenia na ten sposób produkcji mimo wzrastającego popytu na rynku żywności ekologicznej. Rolnik ekologiczny a także przetwórcą mając do dyspozycji dużo mniejszą gamę środków produkcji ponosi znaczne ryzyko wytwarzania tej żywności, które może być zminimalizowane poprzez wprowadzanie nowych, sprawdzonych ekologicznych technologii. Mając na celu wsparcie potrzebną wiedzą producentów żywności ekologicznej, resort rolnictwa w roku 2004 zainicjował na szeroką skalę prowadzenie badań na rzecz rolnictwa ekologicznego.

Dzięki zapisom w ustawie o rolnictwie ekologicznym z dnia 20 kwietnia 2004 r. spowodowano, że z budżetu państwa można dofinansowywać prowadzenie badań z zakresu rolnictwa ekologicznego. W szczegółowym rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi określono kierunki tematyczne obszarów badawczych i stawki dotacji, które obejmują:

- a) warzywnictwo (w tym uprawa ziół) metodami ekologicznymi,*
- b) sadownictwo metodami ekologicznymi,*
- c) uprawy polowe metodami ekologicznymi,*
- d) produkcję zwierzęcą metodami ekologicznymi,*
- e) przetwórstwo produktów roślinnych, zwierzęcych metodami ekologicznymi,*
- f) ochronę zdrowia zwierząt,*
- g) oraz zakres marketingu i promocji.*

W roku 2004 dofinansowano 12 tematów badawczych na kwotę 3,2 mln. zł. Realizatorami ich były instytuty resortowe, wyższe uczelnie rolnicze oraz placówki Polskiej Akademii Nauk. W roku 2005 realizowano 13 tematów na kwotę dofinansowania 2,4 mln zł., w roku 2006 tematów 14 na kwotę 2,9 mln zł. a w roku 2007 już 19 tematów za kwotę 4,7 mln zł. Oceniając z perspektywy minionych czterech lat prowadzenia badań można stwierdzić iż ukształtowało się już środowisko naukowców, którzy mają znaczący dorobek

naukowy w obszarze wiedzy obejmującej rolnictwo ekologiczne. Tworzy to podstawy do rozszerzania badań na pozostałe, dotychczas nie objęte pracami obszary. Komisja Europejska zachęca również poprzez działania prawne i polityczne do szerszego zainteresowania się obszarem badawczym jakim jest rolnictwo ekologiczne i żywność ekologiczna. Niedostatek opracowań i publikacji w tym obszarze badawczym powinien też zachęcać świat nauki do podejmowania badań na skalę oczekiwaną przez rolników, doradców i konsumentów.

Niniejsza publikacja zawiera streszczenia 19 tematów badawczych, zarówno nowych jak i kontynuowanych. Kontakt z ich realizatorami pozwoli przybliżyć szczegółowo problemy zainteresowanych z wybraną tematyką. Informacja o realizowanych tematach znajduje się również na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu.

Przy okazji wydania tej publikacji, życzymy wszystkim zaangażowanym w badania na rzecz rolnictwa ekologicznego ciekawych i nowatorskich wyników badań a beneficjentom tych badań tj. produkującym żywność ekologiczną praktycznego i efektywnego ich wykorzystania.

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, luty 2008 r.



Instytut Warzywnictwa im Emila Chroboczka w Skierniewicach
Pracownia Uprawy Warzyw

Opracowanie technologii produkcji warzyw konsumpcyjnych i nasiennych metodami ekologicznymi

Kierownik projektu: dr Józef Babik

Wykonawcy:

dr Anna Szafirowska,

dr Irena Babik,

mgr Sławomir Kołosowski

Działanie 1. Nawożenie ogórka uprawianego z zastosowaniem różnych rodzajów ściółki.

Ogórek należy do ważnych gospodarczo gatunków warzyw. Uprawiany jest na zaopatrzenie rynku warzyw świeżych i na surowiec dla przetwórstwa, głównie konserwowania i kwaszenia. Kwaszenie jest specyficznym dla Polski sposobem przetwarzania ogórka, powszechnym w gospodarstwach domowych. Na skalę towarową kwaszeniem zajmują się w większości małe zakłady przetwórcze. Gatunek ten ma wysokie wymagania w stosunku do żyzności gleby, dostępności składników i wody. Bardzo dobrze reaguje na nawożenie organiczne i z tego względu jest odpowiedni dla gospodarstw ekologicznych. Ogórek uprawia się w szerokiej rozstawie rzędów, co umożliwia ściółkowanie międzyrzędzi, ograniczające zachwaszczenie i straty wody z gleby.

Ogórki uprawiano na przyoranej przed zimą mieszance koniczyny z trawami i takie stanowisko, stanowiło kontrolę. Badaniami objęto następujący sposób dostarczenia roślinom dodatkowych składników pokarmowych: przedwegetacyjne nawożenie organiczne w postaci kompostu roślinnego (kompostowana świeża koniczyna z trawami i słoma z żyta i pszenżyta) lub gnojówki oraz zaszczepienie gleby przed uprawą mieszaną pożytecznych mikroorganizmów (EM). Inną formą nawożenia roślin było pogłównie, dolistne stosowanie roztworu wyciągu z alg morskich. Do ściółkowania roślin używano naturalnych materiałów roślinnych takich jak słoma i świeżo skoszona koniczyna czerwona z domieszką traw oraz materiału syntetycznego - czarnej włókniny. W obiektach kontrolnych gleba nie była ściółkowana. W 2007 roku plon ogórków dla obydwu typów

uprawy (ekologicznej i konwencjonalnej) wynosił około 26 t/ha, w tym frakcji handlowej 20 – 22 t/ha i był on o około 35 % niższy niż w 2006 roku.

Zastosowane formy wzbogacenia gleby w składniki pokarmowe pochodzenia organicznego, podobnie jak w roku ubiegłym, nie przyczyniły się do istotnego polepszenia rozwoju i plonowania ogórków w porównaniu do uprawy tylko na przyoranej mieszance koniczyny czerwonej z trawami, traktowanej jako kontrola. Stosowanie doglebowe kompostu, efektywnych mikroorganizmów, oraz dolistne wyciągu z alg morskich, skutkowało uzyskaniem niższego plonu niż w obiekcie kontrolnym (średnio dla wszystkich rodzajów ściółek). Odwrotnie niż w 2006 roku, korzystny wpływ na wysokość plonu ogórka uzyskano z przedwegetacyjnego stosowania gnojówki. Jest to wynikiem użycia gnojówki, o wysokiej wartości nawozowej, która nie była gromadzona i fermentowana w długim okresie czasu, przez co nie było znaczących strat formy amonowej, wskutek ułatniania się do atmosfery w formie amoniaku.

Spśród badanych ściółek najkorzystniejsze było okrywanie gleby czarną włókniną. Uzyskany plon ogólny i handlowy ogórków ściółkowanych włókniną był najwyższy dla każdego stosowanego rodzaju nawożenia. Włóknina ograniczała parowanie i straty wody z gleby, zapewniała dobre warunki termiczne i wilgotnościowe w glebie, sprzyjające rozkładowi materii organicznej i mineralizacji składników. W przypadku nawożenia gnojówką ograniczała też straty azotu z gleby w wyniku amonifikacji i ułatniania się amoniaku. Ściółkowanie słomą i koniczyną miało korzystny wpływ na plonowanie ogórków, ale był on niewielki. W przypadku koniczyny prawdopodobnie zdecydowała o tym zbyt mała ilość materiału roślinnego, użyta do ściółkowania.

Powyższe wyniki pozwalają na stwierdzenie, że uprawa ogórków na stanowisku po przyoranej późną jesienią mieszance koniczyny czerwonej z trawami zapewnia wysokie plonowanie roślin i odpowiednią wartość technologiczną owoców, pozwalającą na uzyskanie dobrej jakości produktu kwaszonego.

Działanie 2. Ocena przydatności środków ochrony roślin dozwolonych w rolnictwie ekologicznym do ochrony ogórka przed najgroźniejszymi chorobami (mączniak rzekomy).

Asortyment środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym w porównaniu do rolnictwa konwencjonalnego jest stosunkowo niewielki. Celem badań jest ocena aktualnie zalecanych środków ochrony roślin przeciwko najgroźniejszym patogenom ogórka uprawianego metodą ekologiczną. Badano następujące środki: preparat czosnkowy Bioczso BR, ekstrakty z miąższu i nasion grapefruita: Grevit 200SL oraz Biosept 33 SL, ekstrakt z pomarańczy PREV-AM 060 SL, stymulator odporności pochodzenia zwierzęcego Biochikol 020 PC oraz środek pochodzenia mineralnego Miedzian 50 WP (tlenochlorek miedziowy). Działanie środków pochodzenia roślinnego polega na ograniczeniu cyklu oddechowego grzyba oraz hamowaniu aktywności enzymów zmieniających jego błony komórkowe. Środki miedziowe również działają na zasadzie blokady reakcji enzymatycznych zarodników grzyba przez jony miedzi.

Wymienione środki stosowano w formie roztworów Bioczso BR (2.0%), Biosept 33 SL i Grevit 200SL (1.0%) do zaprawiania nasion lub opryskiwania roślin oraz wodny wy-

ciąg skrzypu. Nasiona moczoło przez 16 godzin a następnie osuszono w temperaturze pokojowej. Przeprowadzono także testy laboratoryjne, w których kolonie patogenów grzybowych zasiedlające nasiona ogórka traktowano wymienionymi środkami pochodzenia roślinnego oraz wyciągiem ze skrzypu.

Wyciągi ze skrzypu ograniczały wielkość kolonii patogenów grzybowych zasiedlających nasiona ogórka do 38 %. Natomiast Grevit 200 SL (1.0%) i Biosept 33SL (1.0%) ograniczały rozwój kolonii grzybów nawet do 60%. Dwuprocentowy roztwór Bioczosu BR hamował rozwój kolonii grzybów do 50%. W badaniach tych prowadzono jedynie ogólne obserwacje nad ograniczaniem wzrostu grzybni. Istotność zagadnienia sugeruje, iż tego typu badania należałoby rozszerzyć o obserwacje reakcji poszczególnych gatunków patogenów grzybowych na zastosowane substancje.

Zaprawianie substancjami pochodzenia naturalnego spowodowało wzrost liczby wschodów o 10 do 15 % w stosunku do obiektu kontrolnego. Badane środki zastosowane w formie oprysków były najskuteczniejsze jeśli rośliny opryskiwano profilaktycznie zgodnie z podawanymi komunikatami dotyczącymi sygnalizacji choroby. Ze względu na łagodne działanie tych środków zabiegi interwencyjne są mało skuteczne. Opryskiwania powinny być wykonywane co 7 dni. Najlepsze efekty uzyskano po naprzemiennym stosowaniu Miedzianu Extra 350 S.C. z Bioseptem 33 SL i Miedzianu Extra 350 S.C. z Grevitem 200SL.

Działanie 3. Wykorzystanie pożytecznych mikroorganizmów do aktywizacji gleby w ekologicznej uprawie warzyw (marchew, cykorii, brokuł)

Zastosowanie różnorodnych kompozycji pożytecznych mikroorganizmów, wpływających na kondycję gleby i jej zdolność do uwalniania składników pokarmowych, z materii organicznej gleby, wzbudza zainteresowanie rolników i jest przez nich praktykowane, chociaż zasadność użycia tych preparatów nie została dostatecznie udokumentowana wynikami badań. Kilka tego rodzaju preparatów jest dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym, jako tzw. ulepszacze glebowe.

W badaniach zastosowano trzy ulepszacze glebowe (EM-100 L/ha, Bactofil-1L/ha i Humbak-120 L/ha) w uprawie marchwi, cykorii sałatowej i brokuła. Preparaty stosowano doglebowo, przed uprawą warzyw (wymieszane z glebą po naniesieniu w formie oprysku lub rozsypaniu granulatu). Marchew i cykorię sałatową uprawiano na redlinach, w drugim roku po przyoraniu mieszanki koniczyny z trawami i takie stanowisko było obiektem kontrolnym, natomiast brokuł uprawiano w pierwszym roku. W doświadczeniu z brokułem obiekty kontrolne dodatkowo nawieziono kompostem w dawce 30 t/ha.

Preparaty mikrobiologiczne wprowadzone do gleby przed uprawą marchwi późnej na redlinach nie wpłynęły istotnie na rozwój i plonowanie roślin. W porównaniu z obiektem kontrolnym plon ogólny i handlowy marchwi, uzyskany z obiektów, na których zastosowano wymienione wyżej ulepszacze glebowe, był niższy o 4,2 - 6,8 t/ha. Najniższy plon uzyskano dla Bactofilu, a działanie EM i Humbaku było nieznacznie lepsze.

Zastosowane ulepszacze glebowe nie wpłynęły także na plonowanie cykorii. Plon korzeni cykorii z obiektów, w których stosowano podane wyżej ulepszacze glebowe nie przekroczył poziomu uzyskanego z obiektu kontrolnego (42 t/ha), lub był trochę niższy

(36 – 37 t/ha). Dotyczy to plonu ogólnego korzeni jak i frakcji handlowej, odpowiedniej do pędzenia. Do pędzenia wybrano jednakową liczbę korzeni (10) z frakcji o średniej wielkości, jednakże ich masa nie była jednakowa. Bardzo zbliżone pod względem średniej masy były korzenie kontrolne i z Bactofilu (143 -144 g), a największe z EM (172 g). Miało to istotny wpływ na wielkość uzyskanych główek. Z największych korzeni (obiekty z EM) uzyskano główki o istotnie wyższej średniej masie i większych parametrach dla długości i średnicy.

W uprawie brokuła, gatunku o największym zapotrzebowaniu w stosunku do azotu, zastosowane ulepszcze glebowe w różnym stopniu wpłynęły na plonowanie roślin. Najlepsze efekty uzyskano po zastosowaniu Bactofilu (1L/ha), gdyż otrzymany plon ogólny i handlowy róż oraz średnia masa róży dorównywały kontroli nawożonej kompostem (odpowiednio 23,2 t/ha, 22,3 t/ha i 669 g). Najniższy plon i najmniejszą masę róży (różnice istotne) uzyskano dla Humobaku (odpowiednio 16,4 t/ha, 14, 2 t/ha i 536 g). Dla Efektywnych mikroorganizmów (EM) uzyskano wartości pośrednie, ale również istotnie niższe niż dla kontroli.

Działanie 4. Przydatność wybranych gatunków i odmian warzyw do uprawy w gospodarstwach ekologicznych (pomidor, fasola, cykoria).

W Polsce uprawia się około 40 gatunków różnych roślin warzywnych. Wśród nich znajdują się grupy roślin o skrajnie różnych wymaganiach siedliskowych, różnej podatności na choroby i szkodniki występujące w naszym kraju, różnej konkurencyjności co do chwastów o różnej ważności dla gospodarki kraju. Celem badań jest ocena przydatności gatunków i odmian warzyw dla gospodarstw ekologicznych w rejonie Polski centralnej.

Do badań wybrano dwa gatunki ważne pod względem gospodarczym - pomidor i fasola oraz cykorię sałatową - gatunek o mniejszym znaczeniu, ale także o mniejszych wymaganiach glebowo-klimatycznych i uprawowych i małym zagrożeniu ze strony chorób i szkodników.

Pomidor gruntowy. Jest to gatunek bardzo rzadko uprawiany w gospodarstwach ekologicznych z powodu braku skutecznych fungicydów dopuszczonych do zwalczania zarazy ziemniaka *Phytophthora infestans* (Mont. De Barry) w uprawie ekologicznej. Jest to bardzo groźna choroba grzybowa, która w naszym kraju występuje co roku powodując ogromne straty w plonie pomidora. Badania prowadzone są z odmianami ważnymi dla przemysłu i przydatnymi do bezpośredniego spożycia. Przebadano grupę najnowszych polskich mieszańców heterozyjnych pomidora z grupy samokończących: Awizo F₁, Batory F₁, Etna F₁, Wiola F₁ oraz 2 odmiany ustalone Hubal i Rumba.

Stwierdzono istotne zróżnicowanie odmianowe w odniesieniu do liczby zawiązanych owoców, wysokości i struktury plonu oraz podatności na zarazę ziemniaka. Zastosowane opryskiwanie profilaktyczne, a następnie interwencyjne środkami miedziowymi na przemian z Grevitem 200 SL, spowodowało skuteczne zahamowanie choroby. Najmniej owoców porażonych zaobserwowano u Awizo F₁ uważanej za tolerancyjną na zarazę (36.2% owoców porażonych w stosunku do plonu ogólnego), a najwięcej u odmiany Hubal, (66.2% plonu ogólnego). Najlepiej plonującymi odmianami były Batory F₁ i Wiola

F₁, które jednocześnie odznaczały się najlepszą strukturą plonu i najwyższym udziałem owoców zdrowych i handlowych w plonie ogólnym. Straty w plonie spowodowane wystąpieniem chorób (zaraza ziemniaka i bakteriozy) w przypadku uprawy ekologicznej wynosiły 62.2%. Te same odmiany, uprawiane metodą konwencjonalną, w tych samych warunkach glebowo – klimatycznych odznaczały się znacznie wyższym plonem (zwyżka plonu o 37%), a straty w plonowaniu spowodowane wystąpieniem omawianych chorób wynosiły 18%.

Fasola. Jest to gatunek polecany dla gospodarstw ekologicznych ze względu na zdolność wiązania azotu, przydatność w zmianowaniu, stosunkowo małą podatność na choroby, konkurencyjność w stosunku do chwastów.

Oceniano plonowanie kilku odmian fasoli na suche nasiona w uprawie ekologicznej. Wybrano 2 odmiany o białych nasionach Aura i Igołomska, oraz 4 odmiany o nasionach kolorowych, a mianowicie Augusta, Nigeria, Rawela i Wawelska. Wszystkie badane odmiany w uprawie ekologicznej dały wysoki plon o dobrej strukturze. Fasola uprawiana na dobrym stanowisku (po przyoranej gorczycy), dała plon porównywalny do plonu uzyskanego z uprawy konwencjonalnej. W niektórych przypadkach plon z uprawy ekologicznej był wyższy od deklarowanego przez hodowcę dla danej odmiany. Dotyczyło to odmian Igołomska, Augusta i Nigeria. W przeprowadzonych badaniach najwyższy plon fasoli dała odmiana Augusta, która nawet w niekorzystnych warunkach suszy w uprawie ekologicznej plonowała wyraźnie lepiej niż pozostałe badane odmiany.

Cykoria sałatowa. Jest warzywem uprawianym do bezpośredniej konsumpcji. Częścią jadalną są główki, uformowane z wybielonych liści wyrastających z korzeni pobudzonych do wzrostu w procesie pędzenia, prowadzonego w zaciemnionych pomieszczeniach. Cykoria jest gatunkiem o stosunkowo małych wymaganiach siedliskowych i nawozowych w stosunku do azotu oraz niskim stopniu zagrożenia ze strony chorób i szkodników. Może być pędzona bardzo prostymi jak i w pełni przemysłowymi metodami, nadaje się więc do produkcji prowadzonej w dużych jak i małych gospodarstwach.

W ekologicznej uprawie cykorii odmiany Blinker F₁ (nasiona ekologiczne – importowane), uzyskano istotnie wyższy plon korzeni ogółem (42,5 t/ha) i handlowych do pędzenia (35,1 t/ha) niż w uprawie konwencjonalnej tej samej odmiany (odpowiednio 31,6 t/ha i 27,3 t/ha). Obydwie uprawy prowadzono w tym samym terminie i w tych samych warunkach glebowo-klimatycznych. Wskazuje to na dużą przydatność cykorii do uprawy ekologicznej i można ten gatunek z powodzeniem polecać do tego typu produkcji.

Działanie 5. Wykorzystanie zjawiska allelopatii do ochrony warzyw przed chorobami i szkodnikami (fasola, brokuł).

Allelopatia jest to oddziaływanie roślin na inne gatunki lub organizmy, polegające na wydzielaniu przez roślinę donorową substancji chemicznych wpływających dodatnio lub ujemnie na otaczające ją organizmy roślinne i zwierzęce. Substancje te przedostają się do środowiska poprzez wymywanie z powierzchni liści przez krople wody, są wydzielane przez system korzeniowy do gleby lub uwalniane w postaci lotnej z całej powierzchni

rośliny. Allelopaty mogą również wykazywać działanie odstrasżające lub przyciągające owady, co dotychczas zostało najmniej przebadane.

Prowadzone doświadczenia mają na celu wybór gatunków roślin wydzielających substancje allelopatyczne w stosunku do agrofityfagów z grupy muchówek i pluskwiaków. Rośliny takie sadzono lub siano w sąsiedztwie głównej rośliny uprawnej, którą w badaniach była fasola nasienna i brokuł. Przy wyborze rośliny sąsiedzkiej zwrócono uwagę na to, aby były to gatunki z których rolnik mógłby uzyskać pewien plon jako rekompensatę zajętej powierzchni. Dlatego do badań wybrano rośliny zielarskie; majeranek, cząber, szalwię lekarską, hyzop lekarski, kocimiętkę i aksamitkę, oraz rośliny warzywne jak burak ćwikłowy, cebula, koper i papryka.

Fasola. Problem występowania agrofityfagów w ekologicznych uprawach warzyw nie jest rozwiązany, gdyż nie ma możliwości skutecznego zwalczania tych owadów. Występowanie niektórych gatunków np. zmieników w ostatnich latach wyraźnie się nasila. Pluskwiaki te powodują stratę plonu nasion fasoli poprzez uszkodzenie zawiązków kwiatów oraz poprzez nakłuwanie nasion wywołując tzw. ospowatość. Udział nasion uszkodzonych przez zmieniki w badaniach dochodził do 40% całkowitego plonu nasion. W wyniku prowadzonych badań uzyskano bardzo interesujące obserwacje.

Stwierdzono wyraźny wpływ badanych roślin sąsiedzkich na żerowanie owadów z rodziny pluskwiaków (*Miridae*) na fasoli. Majeranek i cząber wykazywały działanie przyciągające zmieniki, natomiast papryka, koper i aksamitka odstraszały je. Fasola rosnąca w bezpośrednim sąsiedztwie majeranku i cząbrzu była najbardziej uszkodzona przez zmieniki. Ilość ospowatych nasion wynosiła odpowiednio dla sąsiedztwa majeranku 37.5% i cząbrzu 44.8%. W miarę zwiększania się odległości od tych gatunków ziół porażenie nasion ulegało zmniejszeniu. Odwrotne zjawisko obserwowano w przypadku sąsiedztwa papryki, kopru i cebuli. Fasola uprawiana w odległości do 1 m od tych gatunków wykazywała wyraźnie niższy stopień ospowatości. Najmniej uszkodzonych nasion uzyskano przy sąsiedztwie z papryką – 7.45 %, następnie przy sąsiedztwie z koprem – 18.9 % oraz z cebulą – 25.7%. Niektóre z uzyskanych wyników zostały potwierdzone już po raz kolejny i mogłyby być zalecane w ekologicznej uprawie fasoli.

Dla pełnego wyjaśnienia opisanych zjawisk należałoby przeprowadzić analizy laboratoryjne jak np. wyizolowanie i określenie allelopatów badanych roślin sąsiedzkich, ocenę reakcji różnych stadiów rozwojowych zmienika na wyizolowane związki i być może w dalszej kolejności wykorzystanie ich jako substancji aktywnych do produkcji środków ochrony przed zmienikami.

Brokuł. W ekologicznej uprawie brokułu największe zagrożenie dla uprawy stanowią szkodniki żerujące na korzeniach roślin (śmietka kapuściana), liściach i różach (gąsienice bielinków, tantnisia i piętnówki). Straty plonu powodowane przez te szkodniki mogą być znaczne. Ze względu na brak skutecznych środków ochrony roślin, dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym możliwości ograniczenia zagrożenia ze strony tych szkodników są silnie ograniczone. Podjęte badania miały na celu wstępne rozpoznanie oddziaływania roślin sąsiedzkich na rozwój brokułu oraz zasiedlanie uprawy przez szkodniki.

Uprawa brokołu w sąsiedztwie czterech różnych gatunków (szałwia lekarska, kocimiętka, hyzop lekarski i koper ogrodowy) wykazała pewien niewielki wpływ tych roślin na rozwój i plonowanie brokołu. Najsilniej rozwinięte rośliny, o największej masie uzyskano w sąsiedztwie kocimiętki a następnie hyzopu (odpowiednio 2,52 kg i 2,44 kg). Brokoły rosnące w sąsiedztwie kopru były najmniejsze (2,22 kg). Takie same zależności uzyskano dla plonu handlowego (plon w granicach 21,58 t/ha – 19,69 t/ha) i średniej masy róży (763 g – 716 g). Ocena pojawiania się szkodników na brokołach w okresie miesiąca od wysadzenia rozsady do gruntu wykazała pewne różnice w zasiedlaniu roślin przez różne gatunki, w zależności od rośliny sąsiedzkiej. Śmietka kapuściana atakująca rozsadę wkrótce po wysadzeniu w większym nasileniu występowała na brokołach rosnących w sąsiedztwie kocimiętki i hyzopu, mniejszym szalwii lekarskiej, a nie było jej na roślinach rosnących obok kopru. Koper wydawał się być dobrym towarzyszem dla brokołu także z powodu mniejszego zasiedlania przez gąsienice motyli, mszyce i wciornastki. Być może zaletą tego gatunku jest wysokość roślin. Koper wysiany około 4- 5 tygodni przed sadzeniem brokołów, zdąży do tego czasu osiągnąć wysokość około 80 cm (faza kwitnienia) i stanowi naturalną przeszkodę w znalezieniu rośliny żywicielskiej.

Działanie 6. Zastosowanie ekologicznego systemu uprawy w produkcji ogórka szklarniowego (ocena odmian, ściółkowanie gleby).

Wymagania pokarmowe warzyw szklarniowych są znacznie wyższe niż gruntowych i trudniej je zaspokoić metodami przyjętymi dla warzywnictwa polowego. W ekologicznej uprawie warzyw szklarniowych nie rozpoznane są problemy i zagrożenia ze strony chorób i szkodników, oraz efektywność biologicznych metody ochrony. W roku 2007 w Instytucie Warzywnictwa oddano do użytku nowoczesny obiekt szklarniowy, w którym wydzielono odrębną część do prowadzenia badań w warunkach określonych dla produkcji ekologicznej. Szklarnia ta weszła w skład certyfikowanego pola ekologicznego. Obiekt o powierzchni 130 m² jest przystosowany do uprawy roślin w gruncie macierzystym szklarni.

Wstępne badania prowadzone w 2007 roku obejmowały cykl wiosenny (ogórek typu „małosolny” na wczesne kwaszenie) i cykl jesienny (pomidor) oraz uprawę mieszanki strukturotwórczej w okresie zimy. Wiosną uprawiano 2 odmiany ogórka (Rodos i Odys) z certyfikowanego materiału siewnego, a jesienią pomidor Magnus F₁ z nasion standardowych, ale nie zaprawianych. W obydwu uprawach stosowano ściółkowanie gleby czarną włókniną, ekologiczną ściółką papierową i świeżo ściętą, rozdrobnioną koniczyną czerwoną. W uprawie ogórka ściółkowanie koniczyną miało charakter testu. W okresie wzrostu roślin, w odstępach około 1 tygodnia, stosowano fertygację nawozami organicznymi zawierającymi kwasy huminowe i aminokwasy (zarejestrowane do stosowania w rolnictwie ekologicznym). Prowadzono monitoring zawartości i przemieszczania się składników mineralnych w profilu glebowym 0 – 60 cm. Obydwie uprawy zapyłano przy użyciu trzmieli.

Uprawa ogórka trwała 2,5 miesiąca, a średni plon owoców wynosił 10 kg/m². Odmiana Odys lepiej plonowała niż odmiana Rodos, zarówno pod względem plonu wczesnego, handlowego jak i ogólnego. Obydwie odmiany wykazały stosunkowo dobrą odporność na choroby. Ściółki spełniły swoje zadanie w zakresie eliminacji problemu zachwaszczenia, ale

nie miały korzystnego wpływu na plonowanie ogórka. Najwyższy plon uzyskano z roślin nie ściółkowanych, a najniższy z roślin ściółkowanych włókniną. Dobrym materiałem do ściółkowania okazała się świeża, pocięta koniczyna. Analizy chemiczne gleby i roztworów glebowych wykazały stabilną zawartość azotu, potasu i fosforu w glebie nie okrytej i małe wymywanie azotu do głębszych warstw. W połączeniu z wysokim plonowaniem roślin świadczy to o dobrej mineralizacji materii organicznej i wykorzystaniu składników przez rośliny. Pod ściółką z włókniny mineralizacja składników była mniejsza. Wskutek rozkładu ściółki z koniczyny była dodatkowym źródłem azotu i potasu dla roślin.

Uprawa pomidora odm. Magnus F₁ trwała ponad 3,5 miesiąca, a średni plon owoców wyniósł 10,7 kg/m². Najwyższy plon uzyskano z roślin ściółkowanych koniczyną, a najniższy z roślin ściółkowanych czarną włókniną. Największe zróżnicowanie w zawartości składników w okresie uprawy stwierdzono dla azotu w obiektach ściółkowanych koniczyną. Po około 4 tygodniach od założenia uprawy nastąpiła silna mineralizacja koniczyny, i wzrost zawartości azotu w górnej warstwie gleby i przesiąkanie składnika do warstw głębszych. Było to wynikiem słabego jeszcze rozrostu korzeni w gruncie szklarni. W okresie następnych 4 tygodni wykorzystanie składnika z górnej warstwy gleby było dobre, ale przesiąkanie do głębszych warstw gleby wciąż duże. W przypadku gruntu nie okrytego i innych ściółek już w tym okresie nastąpiło silne wyczerpanie azotu z roztworu glebowego. W obiektach ściółkowanych koniczyną tak duże wykorzystanie tego składnika miało miejsce dopiero 2 tygodnie później. W okresie intensywnego wzrostu roślin i owocowania na wielu roślinach, z wyjątkiem rosnących w ściółce z koniczyny, obserwowano niedobory azotu.

Działanie 7. Problemy produkcji nasion warzyw w uprawie ekologicznej oraz ocena jakości i zdrowotności materiału siewnego z gospodarstw ekologicznych.

Polskie i unijne ustawodawstwo nakłada na rolników ekologicznych obowiązek wysiewu nasion pozyskanych metodami ekologicznymi. Jest to bardzo poważne wyzwanie dla producentów nasion, gdyż warunki klimatyczne naszego kraju stwarzają ograniczenia w produkcji nasiennej niektórych gatunków warzyw, a brak środków ochrony roślin dopuszczonych do produkcji ekologicznej jest dodatkową barierą. Mimo to w ofercie polskich firm nasiennych jeszcze w roku 2007 znajdowały się wszystkie gatunki warzyw uprawianych w naszym kraju, aczkolwiek w znacznie skromniejszym asortymencie odmianowym niż dla upraw konwencjonalnych. Praktyka ostatnich kilku lat pokazała, że rolnicy ekologiczni chętnie korzystali z odstępstw od obowiązującego rozporządzenia i w konsekwencji popyt na ekologiczne nasiona warzyw sukcesywnie się kurczył. W roku 2007 polskie firmy nasienne (PNOS Ożarów Mazowiecki, TORSEED i Plantico) w sposób drastyczny ograniczyły lub zrezygnowały z kontraktacji nasion warzyw ekologicznych. Z tego względu badania jakości materiału siewnego przeprowadzono na niewielkiej liczbie pięciu gospodarstw.

W badaniach oceniano nasiona następujących gatunków warzyw: fasola, dynia, koper, marchew burak. W przypadku fasoli i marchwi przeprowadzono badania porównawcze z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej pod kątem zdolności kiełkowania i zdrowotności

nasion. Plon nasion uzyskany z upraw ekologicznych był niższy niż z konwencjonalnych, natomiast jakość badanego materiału siewnego, po starannym doczyszczaniu i sortowaniu, była porównywalna w obu systemach produkcji. Plon nasion z upraw ekologicznych zawierał duży odsetek nasion bezzarodkowych (marchew, koper), ospowatych (fasola), słabo wypełnionych (dynia). Uzyskanie wysokiej jakości nasion wiązało się ze sporą utratą plonu zwłaszcza w przypadku marchwi i kopru.

Przedstawione wyniki dotyczą małej próby gospodarstw zlokalizowanych w różnych rejonach kraju i nie mogą być reprezentatywne. Wskazują jedynie na możliwość pozyskania nasion dobrej jakości z uprawy ekologicznej. Otwartym problemem pozostaje opłacalność tego rodzaju produkcji. Szczególnie kosztowna i obciążona ryzykiem jest produkcja nasion warzyw dwuletnich takich jak marchew, pietruszka, seler, cebula, burak ćwikłowy. Firmy nasienne na całym świecie przenoszą produkcję nasion do rejonów o optymalnych warunkach klimatycznych dla dojrzewania nasion. Rejonizacja upraw jest elementem podstawowym w tym dziale warzywnictwa, a w przypadku produkcji ekologicznej konieczny jest dostęp do środków ochrony roślin.



Instytut Warzywnictwa im. Emila Chroboczka
w Skierniewicach

Opracowanie technologii przetwórstwa warzyw otrzymanych z upraw metodami ekologicznymi

*Kierownik zadania: prof. dr hab. Krystyna Elkner
Pracownia Przetwórstwa i Oceny Jakości*

*Wykonawcy:
Prof. dr hab. Krystyna Elkner
Prof. dr hab. Ryszard Kosson
Mgr inż. Justyna Szwejda*

1. WSTĘP

Problem przetwórstwa warzyw pochodzących z upraw ekologicznych jest w chwili obecnej jednym z ważniejszych zagadnień będących w sferze zainteresowania ogólnie pojętego rolnictwa ekologicznego. Wynika to z faktu coraz bardziej rosnącego popytu i zainteresowania ze strony konsumentów nie tylko świeżym produktem ekologicznym lecz również produktami przetworzonymi.

Jedną z podstawowych zasad w przetwórstwie żywności ekologicznej jest utrzymanie wartości odżywczej oraz ograniczenie liczby i ilości dodatków i środków chemicznych w produktach żywnościowych. W tej kwestii obowiązują w Polsce regulacje Unii Europejskiej, zgodnie z którymi produkty ekologiczne przetworzone nie mogą zawierać: więcej niż 5 % składników nie-ekologicznych, dodatków syntetycznych, środków barwiących i słodzących, sztucznych środków zapachowych, dodatków z genetycznie zmodyfikowanych organizmów (GMO), syntetycznych kwasów tłuszczowych typu trans. Wprowadzenie powyższych zasad przetwórstwa ekologicznego, zawartych w podstawowych standardach IFOAM, do praktyki powinno mieć pozytywny wpływ na skład i wartość odżywczą produktów żywnościowych, a więc na bezpieczeństwo żywności i zdrowie człowieka. Jak dotąd nie ma zdecydowanych dowodów naukowych na poparcie tej hipotezy. Nie ma także prac naukowych, które dokumentowałyby walory dietetyczne i organoleptyczne ekologicznie przetworzonych warzyw.

Instytut Warzywnictwa *im. Emila Chroboczek* w Skierniewicach aktywnie uczestniczy w rozwoju produkcji ekologicznej, m.in. poprzez podejmowanie szeroko zakrojonych badań przy finansowym wsparciu MRiRW. Opracowany program badawczy, obejmuje podstawowe założenia agrotechniczne i ochronę roślin w uprawie warzyw konsumpcyjnych oraz w produkcji materiału siewnego metodami ekologicznymi.

Jednym z etapów tego programu są badania nad oceną jakości warzyw przetworzonych, otrzymanych z roślin uprawianych metodami ekologicznymi, jak również wstępne opracowanie sposobów (receptur) przetwarzania tych warzyw metodami technologicznymi możliwymi do stosowania w gospodarstwach domowych i przetwórnictwie warzyw.

2. METODYKA BADAŃ

Do badań wybrano gatunki ważne gospodarczo, doskonale nadające się do przetwarzania, charakteryzujące się walorami prozdrowotnymi i smakowymi: papryka (odmiana Roberta F₁), pomidor (odm. Awizo F₁), cukinia (odmiany: Atena F₁, Soraya F₁), ogórek (odm. Odys F₁). Materiał roślinny pochodził z Instytutu Warzywnictwa, z certyfikowanego pola doświadczalnego o ustabilizowanym ekosystemie, przystosowanym do prowadzenia badań nad ekologiczną uprawą warzyw. Jednocześnie w tych samych warunkach glebowo-klimatycznych i przez ten sam zespół badaczy prowadzono badania w systemie konwencjonalnym, eliminując tym samym jakiegokolwiek błąd.

Przetwory warzywne wykonano w oparciu o metody biologiczne (kwaszenie) i metody fizyczne (pasteryzacja – utrwalanie wysokimi temperaturami do 100°C).

Opracowano receptury przetwórcze na następujące produkty warzywne.

1. Ogórki kiszane
2. Ogórki konserwowe
3. Cukinia konserwowa zielona
4. Papryka konserwowa
5. Sos paprykowo-pomidorowy
6. Sos typu „ketchup”
7. Przecier pomidorowy
8. Pomidory typu „cherry” w solance

W warzywach świeżych, bezpośrednio po zbiorze wykonano analizy jakości obejmujące ocenę podstawowego składu chemicznego (sucha masa, cukry, witamina C, azotany).

Do oceny sensorycznej produktów warzywnych zastosowano metodę profilowania sensorycznego (Quantitative Description Analysis, QDA), zgodnie z normą PN-ISO 11035.

W ocenie tej intensywność wyróżników (zapachowych, barwy, wyglądu, tekstury lub konsystencji oraz smakowych) charakterystycznych dla poszczególnych przetworów oceniano na ciągłej skali graficznej, o długości 10 cm (odpowiadającej 0-10 jednostkom umownym.), oznaczonej odpowiednimi określeniami brzegowymi.

W celu sprawdzenia jakie przetwory warzywne i o jakich cechach sensorycznych preferują konsumenci przeprowadzono oceny ogólnej pożądalności poszczególnych przetworów warzywnych.

Oceny profilowe i oceny pożądalności konsumpcyjnej przeprowadzono w laboratorium sensorycznym, spełniającym wymagania określone normą PN-ISO 8589, przy użyciu skomputeryzowanego systemu ANALSENS. W celu stwierdzenia czy istnieją różnice pomiędzy porównywanymi próbkami konwencjonalnymi i ekologicznymi przeprowadzono analizę wariancji (ANOVA). Oceny profilowe i ogólne oceny pożądalności poszczególnych przetworów warzywnych wykonał zespół 10–14 osobowy, mający kilkuletnie doświadczenie w ocenach sensorycznych warzyw.

3. WYNIKI

3.1 Charakterystyka cech chemicznych warzyw świeżych z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej.

Stwierdzono niewielki, ale korzystny wpływ uprawy ekologicznej na zawartość witaminy C i azotanów w owocach ogórka (Tabela 1). Miały one wyższą ilość witaminy C i znacznie obniżoną zawartość azotanów w porównaniu z ogórkami z uprawy konwencjonalnej. Poziom natomiast suchej masy i cukrów był zbliżony w owocach z obu obiektów.

Tabela 1. Skład chemiczny owoców ogórka z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej

Obiekt	Sucha masa [%]	Cukry [%]	Witamina C [mg·100g ⁻¹]	Azotany [mg·100g ⁻¹]
Uprawa ekologiczna	4.54	1.66	12.67	208, 2
Uprawa konwencjonalna	4.78	1.79	11.42	323,9

Zaznaczył się także korzystny wpływ uprawy ekologicznej na zawartość witaminy C w owocach cukini (Tab. 2). Miały one o 6-8% wyższą jej ilość w porównaniu do owoców pochodzących z roślin uprawianych metodą konwencjonalną.

Tabela 2. Zawartość suchej masy, cukrów i witaminy C w owocach cukini (15-18 cm) pochodzących z roślin uprawianych ekologicznie i konwencjonalnie

Obiekt	Odmiana	Sucha masa [%]	Cukry [%]	Witamina C [mg·100g ⁻¹]
Uprawa ekologiczna	Atena F ₁	5.88	1.79	21.68
	Soraya	6.12	2.03	23.78
Uprawa konwencjonalna	Atena F ₁	6.25	1.83	20.84
	Soraya	6.66	2.19	22.10

Zawartość witaminy C w owocach pomidora z uprawy ekologicznej też była wyższa niż w owocach z uprawy konwencjonalnej. Podobne różnice, na korzyść uprawy ekologicznej zaobserwowano w poziomie cukrów w owocach (Tab. 3).

Tabela 3. Skład chemiczny owoców pomidora z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej.

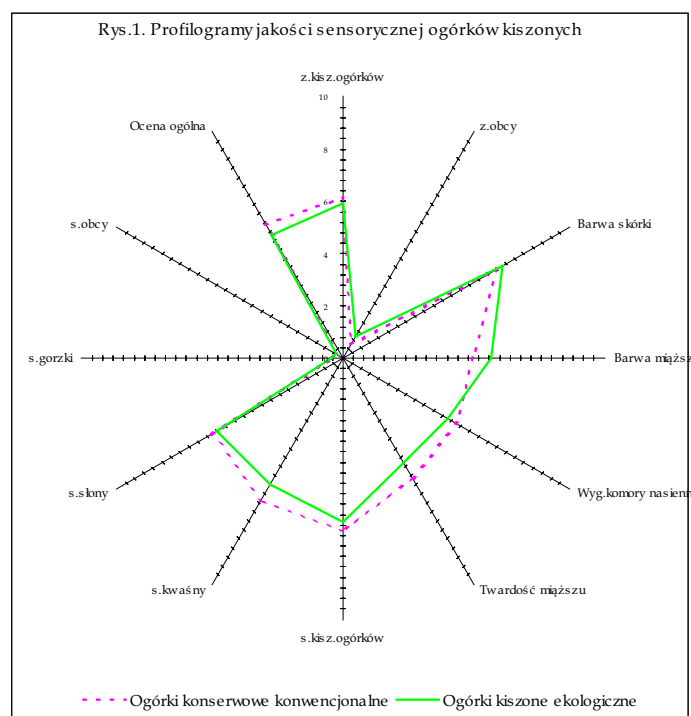
Obiekt	Ekstrakt [%]	Witamina C [mg·100g ⁻¹]	Cukry [%]	Kwasowość Czynna [pH]	Kwasowość Ogólna [% kwasu cytryn.]	cukry/kwasy
Uprawa ekologiczna	4.7	20.64	3.16	4.58	0.33	9.6
Uprawa konwencjonalna	4.3	17.62	2.67	4.57	0.35	7.6

Najbardziej korzystny wpływ uprawy ekologicznej na skład chemiczny zanotowano w owocach papryki. Poziom zawartości suchej masy, cukrów i witaminy C był znacznie wyższy w owocach papryki z roślin uprawianych metodą ekologiczną w porównaniu do ich zawartości w owocach z uprawy konwencjonalnej (Tabela 4).

Tabela 4. Zawartość suchej masy, cukrów i witaminy C w papryce

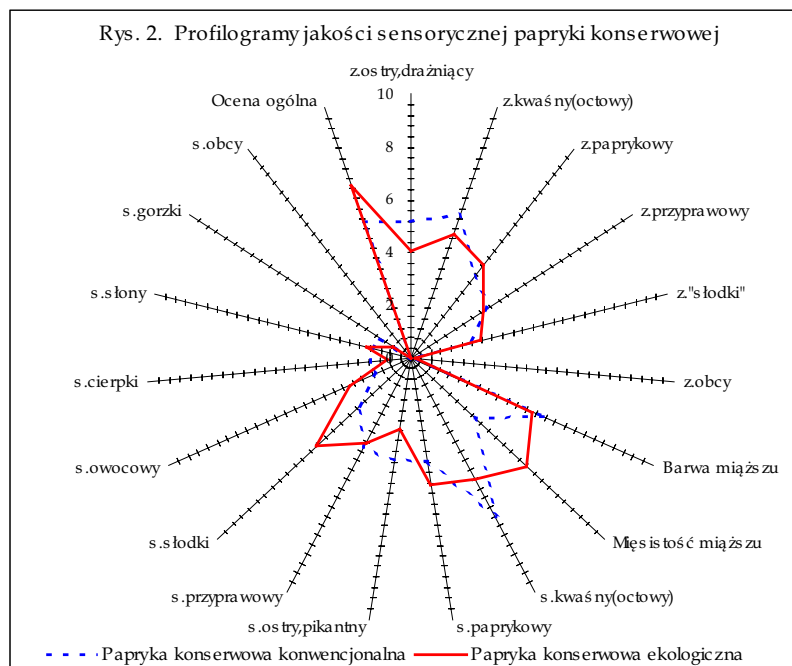
Obiekty	Sucha masa [%]	Cukry [%]	Witamina C [mg·100g ⁻¹]
Uprawa ekologiczna	11.48	6.67	214.43
Uprawa konwencjonalna	10.27	5.98	193.82

3.2 Wyniki sensorycznej oceny profilowej warzyw przetworzonych



Ogórki kiszone i konserwowane

Na podstawie uzyskanych wyników dla ogórków kiszonych i konserwowych możemy stwierdzić, że próbki konwencjonalne i ekologiczne charakteryzowały się podobną jakością sensoryczną. Przykładowo wyniki przedstawiono dla ogórków kiszonych na Rys. 1

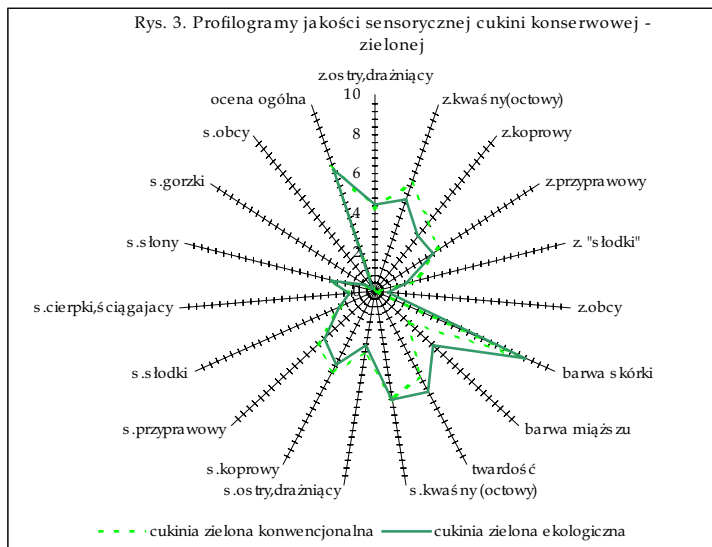


Papryka konserwowa

Próbki konwencjonalne i ekologiczne papryki różniły się w wielu cechach jakościowych (Rys. 2). Papryka konserwowa konwencjonalna charakteryzowała się większą intensywnością zapachu ostrego, drażniącego, zapachu kwaśnego (octowego), smaku kwaśnego (octowego) i smaku ostrego, pikantnego oraz mniejszą mięsistością mięs zu. Natomiast papryka konserwowa ekologiczna charakteryzowała się istotnie wyższą intensywnością smaku słodkiego i smaku owocowego oraz istotnie większą mięsistością mięs zu i z pewnością dlatego otrzymała bardzo wysoką ocenę ogólną.

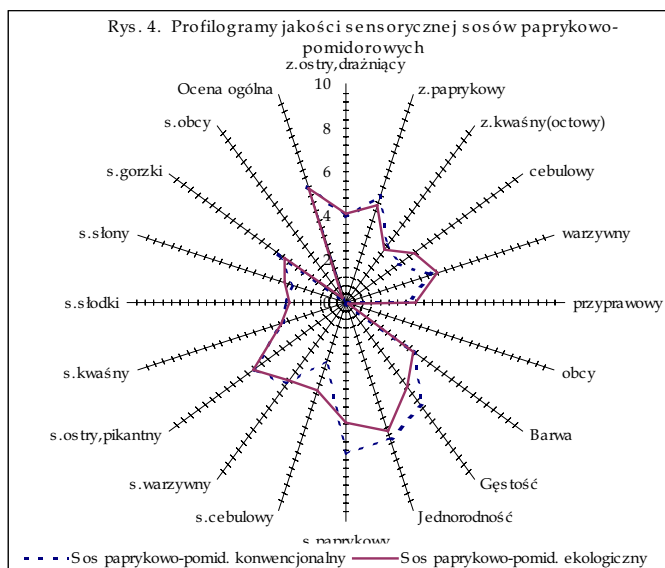
Cukinia konserwowa.

Stwierdzono, że próbki konwencjonalne i ekologiczne cukini żółtej niewiele różniły się jakością sensoryczną. Większe różnice w jakości możemy zaobserwować analizując profilogramy cukini konserwowej – zielonej (Rys.3). Próbka cukinii zielonej konwencjonalnej charakteryzowała się większą intensywnością zapachu kwaśnego (octowego), zapachu koprowego, zapachu słodkiego oraz jaśniejszą barwą mięs zu i mniejszą twardością mięs zu.



Sos paprykowo-pomidorowy

Na podstawie wyników i profilogramów jakości sensorycznej sosów paprykowo-pomidorowych konwencjonalnych i ekologicznych (Rys. 4) można stwierdzić, że próbki różniły się tylko niektórymi cechami jakościowymi. Sos paprykowo-pomidorowy konwencjonalny miał bardziej gęstą, zawieszistą konsystencję i charakteryzował się wyższą intensywnością smaku paprykowego. Sos paprykowo-pomidorowy ekologiczny o niższej gęstości, wykazywał wyższą intensywność zapachu cebulowego i smaku cebulowego.



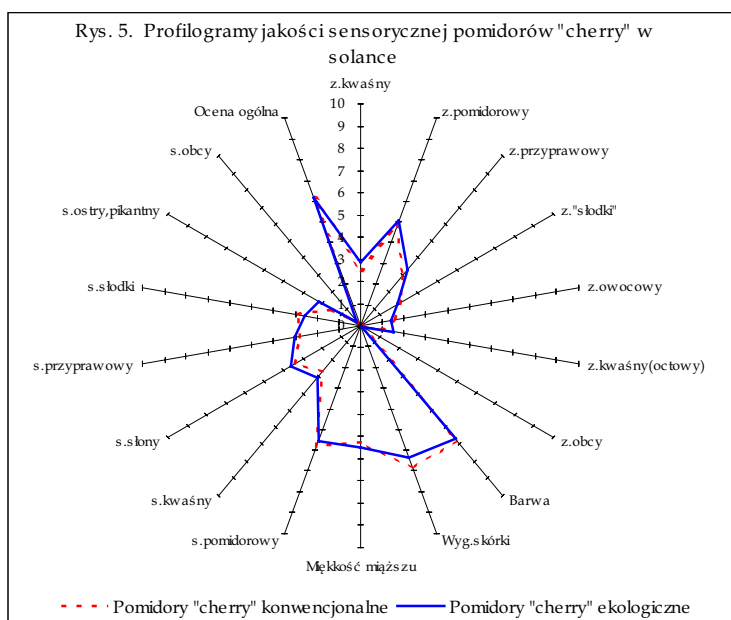
Sos typu „ketchup”

Jak wykazały wyniki jakości sensorycznej, próbki konwencjonalnych i ekologicznych sosów typu „ketchup” były prawie identyczne. Analiza wariancji nie wykazała istotnych różnic w poszczególnych wyróżnikach sensorycznych między badanymi próbkami sosów.

Pomidory typu „cherry” w solance

Jak wskazują wyniki zilustrowane na Rys. 5, jakość sensoryczna próbek konwencjonalnych i ekologicznych pomidorów „cherry” w solance była bardzo zbliżona.

Analiza wariancji potwierdziła że istotne różnice między badanymi próbkami wystąpiły jedynie w intensywności smaku ostrego, pikantnego (na poziomie $p < 0,01$), intensywności zapachu kwaśnego (na poziomie $p < 0,05$), uznanego za negatywny w tego typu przetworach oraz zapachu kwaśnym (na poziomie $p < 0,1$). W pozostałych wyróżnikach jakości sensorycznej obu próbek różnice nie były statycznie istotne.



Przecier pomidorowy

Stwierdzono niewielkie różnice w jakości sensorycznej między próbkami konwencjonalnymi i ekologicznymi przecierów pomidorowych. Wyjątkiem jest tu przecier konwencjonalny z pierwszego terminu zbioru, który miał rzadką, wodnistą, konsystencję.

3.3 Wyniki oceny pożądalności (konsumenckiej)

Najwyżej ocenione przez konsumentów zostały konserwowe przetwory warzywne: cukinia konserwowa-żółta konwencjonalna, cukinia konserwowa-zielona konwencjonalna i ogórki konserwowe. Nieco niższe noty, ale również wysokie, otrzymały ich odpowiedniki:

próbki ekologiczne (Tabela 5). Bardzo wysoką ocenę pożądalności otrzymała papryka konserwowa ekologiczna. Po przeanalizowaniu jej charakterystyki sensorycznej można stwierdzić, że występowały w niej z mniejszym nasileniem zapachy: ostry, drażniący, kwaśny(octowy), była bardziej słodka w zapachu i smaku oraz mniej pikantna w smaku. Przede wszystkim miała mięsisty miąższ, w porównaniu do jej odpowiednika próbki konwencjonalnej. Te wszystkie cechy zadecydowały, że została oceniona przez konsumentów bardzo wysoko.

Najniższe noty w ocenie pożądalności ogólnej otrzymał przeciery pomidorowy. Przyczyną tego była rzadka, wodnista konsystencja.

Wyniki oceny pożądalności konsumenckiej należy traktować jedynie orientacyjnie, ponieważ w ocenach tych brała udział zbyt mała grupa konsumentów.

Tabela 5. Średnie oceny pożądalności ogólnej przetworów warzywnych z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej

Przetwory warzywne	Liczba osób	Pożądalność ogólna (wyniki średnie w j.u. w skali 0-10)	
		Konwencjonalne	Ekologiczne
1. Ogórki kiszane	24	6,47	6,16
<u>Przetwory konserwowe:</u>			
2. Ogórki konserwowe	28	7,21	6,98
3. Papryka konserwowa	28	5,30	8,36
4. Cukinia konserwowa żółta	20	7,79	7,54
5. Cukinia konserwowa zielona	20	7,66	7,26
<u>Sosy:</u>			
6.Sos typu"ketchup"	28	5,81	6,13
7. Sos paprykowo-pomidorowy	28	6,45	6,01
8. Pomidory typu"cherry" w solance	28	6,76	6,41
<u>9. Przeciery pomidorowe:</u>			
I termin zbioru	20	4,31	4,77
II termin zbioru	20	5,09	4,82

4. DYSKUSJA WYNIKÓW I PODSUMOWANIE

Właściwości sensoryczne warzyw są ważnymi elementami jakości, decydującymi o satysfakcji konsumentów. Odnosnie wyników uzyskanych w ocenie stwierdzono, że różnice w jakości sensorycznej między badanymi produktami uzyskanymi z warzyw pochodzących z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej są niewielkie i dotyczą tylko niektórych wyróżników jakości. I tak, ogórki kiszane charakteryzowały się podobną jakością sensoryczną. Istotne różnice wystąpiły jedynie w smaku kwaśnym. Podobnie rzecz się ma w przypadku ogórków konserwowych. Ogórki z uprawy konwencjonalnej wykazywały jedynie smak ostrzejszy, bardziej drażniący. Większe różnice zaobserwowano w przypadku papryki konserwowej. Papryka z uprawy konwencjonalnej wykazywała bardziej intensywny zapach ostry, drażniący, kwaśny, oraz smak kwaśny, ostry i pikantny.

Natomiast papryka z uprawy ekologicznej odznaczała się wyższą intensywnością smaku słodkiego i smaku owocowego oraz większą mięsistością mięszu. Różnice w jakości sensorycznej cukini konserwowej odmiany żółtej były niewielkie. Większe różnice wystąpiły w przypadku cukinii odmiany zielonej. Cukinia zielona z uprawy konwencjonalnej wykazywała większą intensywność zapachu kwaśnego i zapachu koprowego. Mięsz tej cukini był jaśniejszy i mniej twardy. Odnośnie obu odmian cukini, istotne różnice między cukinią z uprawy konwencjonalnej i z uprawy ekologicznej miały miejsce odnośnie barwy mięszu. Cukinia z uprawy ekologicznej uzyskała tylko nieco niższe noty za jakość ogólną, wykazywała też śladowe ilości smaku obcego.

Sosy typu keczup nie wykazywały różnic w zależności od sposobu uprawy surowca.

Sosy paprykowo-pomidorowe pochodzące z surowców z uprawy konwencjonalnej i ekologicznej różniły się konsystencją. Sos paprykowo-pomidorowy z uprawy konwencjonalnej miał bardziej gęstą, zawieszistą konsystencję.

Pomiędzy przecierami pomidorowymi uzyskanymi z surowców uprawianych ekologicznie i konwencjonalnie wystąpiły niewielkie różnice w jakości sensorycznej. Przecier z uprawy konwencjonalnej z 1 terminu zbioru (31 lipca) wykazywał bardzo rzadką konsystencję, natomiast w przypadku 2 terminu zbioru (16 sierpnia) wykazywał tendencję przeciwną. Termin zbioru pomidorów wpłynął więc istotnie na konsystencję przecieru.

Jakość sensoryczna pomidorów „cherry” w solance, z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej, była bardzo zbliżona.

5. WNIOSKI

- a) Opracowane i zastosowane w praktyce procedury technologiczne okazały się przydatne i w pełni użyteczne w przetwórstwie warzyw ekologicznych, jak również warzyw uprawianych konwencjonalnie, co zostało potwierdzone w ocenie organoleptycznej produktów.
- b) Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że warzywa (ogórki, pomidory, ogórki, cukinia) pochodzące z upraw ekologicznych nadają się w podobnym stopniu na przetwory, co te same warzywa pochodzące z upraw konwencjonalnych.
- c) Różnice w jakości sensorycznej między wyprodukowanymi przetworami z warzyw pochodzących z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej były niewielkie i dotyczyły tylko niektórych wyróżników jakości.
- d) W ocenie konsumenckiej najwyższe noty uzyskała papryka z uprawy ekologicznej. Wykazywała się ona wyższą intensywnością smaku słodkiego oraz większą mięsistością mięszu niż papryka z uprawy konwencjonalnej.
- e) Papryka, pomidory, cukinia i ogórki pochodzące z roślin uprawianych metodą ekologiczną odznaczały się wyższą lub zbliżoną zawartością suchej masy i wyraźnie podwyższoną ilością cukrów i witaminy C w porównaniu do ich ilości w tych warzywach z uprawy konwencjonalnej.

6. DZIAŁALNOŚĆ UPOWSZECHNIENIOWA – SEMINARIA, KONFERENCJE, WYSTAWY

Wykonawcy projektu HOR-re 401-171/07, prof. dr hab. K. Elkner i prof. dr hab. R. Kosson wzięli udział w :

1. Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Wpływ Systemów Żywności Organicznej na Zmiany Klimatyczne Ziemi” w Norrköping (Szwecja) w dniach 20-21 listopada, 2007,
2. Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Nowoczesne ogrodnictwo przyjazne człowiekowi i środowisku”, Poznań, 20-21 września 2007,
3. Seminarium Naukowym Instytutu Warzywnictwa w Skierniewicach, „Technologia przetwórstwa warzyw otrzymanych metodami ekologicznymi” 2008,

Wyprodukowane przetwory z warzyw ekologicznych i konwencjonalnych były prezentowane na:

1. Wystawie ekologicznych produktów warzywnych w ramach „Święta Kwiatów Owoców i Warzyw” - Skierniewice, 2007,
2. Targach POLAGRA – FOOD - Poznań, 2007

7. RECEPTURY NA PRZETWORY WARZYWNE

Ogórki kiszone

10 kg ogórków wyrównanych pod względem kształtu i wielkości (9 –11 cm dł.), przyprawy: koper (30 dag), korzeń chrzanu (10 dag), czosnek (15 dag), gorczyca (2 dag), zalewa: 5,0 – 5,5 % roztwór soli kuchennej (do 5 litrów wody należy dodać 25 – 27,5 dag soli).

Wykonanie: Ogórki dokładnie umyć, ściśle ułożyć w słojach z wcześniej umieszczonymi w nich przyprawami. Zalać zalewą. Słoje z ogórkami pozostawić w temp. pokojowej na 3 – 4 dni, a następnie umieścić w pomieszczeniu o temp. 10 – 12° C.

Wydajność: ok. 20 słoików 0,9 l

Ogórki konserwowe

3 kg ogórków wyrównanych pod względem kształtu i wielkości (6 –9 cm dł.), przyprawy: pieprz czarny (ok. 1,5 g), angielskie ziele ok. (1,5 g), liście laurowe (5 szt.), korzeń chrzanu (5 dag), czosnek (5 ząbków), koper świeży lub nasiona kopru, zalewa: woda (1300) ml + ocet 10% (200 ml) + cukier (6 dag) + sól (4 dag). Zalewę zagotować.

Wykonanie: Ogórki dokładnie umyć, ściśle ułożyć w słojach z wcześniej umieszczonymi w nich przyprawami. Zalać gorącą zalewą. Zamknięte słoje z ogórkami pasteryzować w temperaturze ok. 85° C przez 15 – 20 min. (w zależności od pojemności słoja). Po skończonej pasteryzacji słoje z ogórkami schłodzić zimną wodą.

Wydajność: ok. 5 słoików 0,9 l

Cukinia konserwowa

Na konserwę należy przeznaczyć owoce młode o dł. 9 – 13 cm lub owoce wyrośnięte pokrojone w plastry 2,0 – 2,5 cm lub kostkę 2 x 2 cm.

zalewa (1 litr): woda (870 ml) + ocet 10% (130 ml) + cukier (4 dag) + sól kuchenna (2,5 dag). Zalewę zagotować.

Wykonanie: Cukinię ściśle ułożyć w słojach z wcześniej umieszczonymi w nich przyprawami. Zalać gorącą zalewą. Zamknięte słoje z cukinią pasteryzować w temperaturze ok. 85° C przez 10 – 15 min. (w zależności od pojemności słoja). Po skończonej pasteryzacji słoje z cukinią schłodzić zimną wodą.

Papryka konserwowa

2 kg papryki czerwonej

5-6 ząbków czosnku

Zalewa (1 litr): woda (900 ml) + ocet 10% (100 ml) + sól kuchenna (2,5 dag) + cukier (6 dag) + pieprz czarny (1 g) + angielskie ziele (1 g) + liście laurowe (0,6 g). Zalewę zagotować

Wykonanie: Pozbawione gniazd nasiennych owoce papryki wrzucić na 2-3 minuty na wrzątek, odcedzić, przelać zimną wodą, pokroić w ósemki. Ułożyć w słojach razem z obranym czosnkiem, zalać gorącą zalewą. Zamknąć słoiki, pasteryzować 15 minut w temperaturze 85°C. Po skończonej pasteryzacji słoje z papryką schłodzić zimną wodą.

Wydajność: ok. 3 słoików 0,5 l

Sos paprykowo-pomidorowy

3 kg papryki czerwonej

3 litry przecieru pomidorowego

2 kg cebuli

9-12 ząbków czosnku; 3 owoce ostrej papryki

0,5 szklanki oliwy lub oleju (sojowy, słonecznikowy)

sól, cukier do smaku

Wykonanie: Cebulę i czosnek obrać i drobno pokrajać. Paprykę (słodką i ostrą) oczyścić z nasion, pokrajać. Włożyć do garnka, dodać cebulę, czosnek i nieco soli, podlać kilkoma łyżkami oliwy i gorącej wody, dusić do miękkości. Przetrzeć przez sito, połączyć z przecierem pomidorowym. Podgrzewać w celu zagęszczenia. Przyprawić solą i cukrem do smaku. Gorącym sosem napełniać słoiki. Pasteryzować w temp. 95°C przez ok. 10 minut. Po skończonej pasteryzacji słoje z sosem schłodzić zimną wodą.

Wydajność: ok. 15 słoików 0,35 l

Sos pomidorowy typu „ketchup”

3 litry przecieru pomidorowego

45 dag cebuli

45 dag selera

45 dag marchwi

3 główki czosnku

1,5 szklanki oliwy lub oleju

Przyprawy: kilkanaście goździków, ziele angielskie, listek laurowy, sól, cukier do smaku.

Wykonanie: cebulę, czosnek, seler i marchew obrać i pokrajać w kostkę lub plasterki.

Włożyć do garnka, podlać oliwą i kilka łyżkami gorącej wody, dusić do miękkości. Pod koniec gotowania dodać przyprawy. Przetrzeć przez sito, połączyć z przecierem pomidorowym. Podgrzewać w celu zagęszczenia. Przyprawić solą i cukrem do smaku. Gorącym sosem napełniać słoiki. Pasteryzować w temp. 95°C przez ok. 10 minut. Po skończonej pasteryzacji słoje z sosem schłodzić zimną wodą.

Wydajność: ok. 20 słoików 0,35 l

Przecier pomidorowy

5 kg dojrzałych, ładnie wybarwionych owoców pomidora

sól i cukier do smaku

Wykonanie: umyte i opłukane owoce rozgnieść w misce i niezwłocznie rozgotować we własnym soku (bez dodatku wody). Gorącą masę przetrzeć przez ręczną przecieraczkę lub sito. Jeśli przecier nie zawiera nasion, dokładność przetarcia jest dostateczna. Gorący przecier wlewać do słoików i pasteryzować w temp. 90°C przez ok. 15 – 20 minut (w zależności od pojemności słoje). Po skończonej pasteryzacji słoje z przecierem schłodzić zimną wodą.

Wydajność: ok. 6 słoików 0,5 l

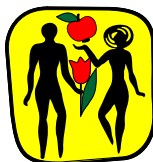
Pomidory typu „cherry” w solance

1 kg dojrzałych i jędrnych pomidorów drobnoowocowych

Zalewa solankowa : na 1 l wody dodać 2 dkg soli i 3 dkg cukru. Zalewę przegotować i lekko przestudzić. Przyprawy: kilka ziaren gorczycy, pieprzu czarnego i ziele angielskiego.

Wykonanie: umyte i opłukane owoce nakłuwać igłą lub szpilką (zapobiega to pękaniu skórki w czasie pasteryzacji), układać w słoikach, w których wcześniej umieszczono przyprawy, zalewać solanką tak aby pozostała wolna przestrzeń ok. 2 cm wysokości, zamknąć słoje i pasteryzować w temp. 90°C przez ok. 20 – 30 minut (w zależności od pojemności słoje). Po skończonej pasteryzacji słoje z pomidorami schłodzić zimną wodą.

Wydajność: ok. 3 słoików 0,5 l



Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa
w Skierniewicach

Badanie biologicznych i agrotechnicznych aspektów ekologicznej uprawy roślin sadowniczych

Kierownik projektu: dr Elżbieta Rozpara

Wykonawcy:

*prof. dr hab. Zygmunt S. Grzyb, dr Dorota Kruczyńska, mgr Paweł Bielicki,
mgr Bohdan Koziński, mgr Tomasz Golis, prof. dr hab. Piotr Sobiczewski,
dr Hanna Bryk, dr Alicja Maciesiak, prof. dr hab. Augustyn Mika,
dr Paweł Wawrzyńczak, mgr Agnieszka Gontarczyk, mgr Justyna Wójcik,
dr Jacek Rabcewicz, dr Jan Danek ZD Brzezna Sp. z o.o.*

I. INFORMACJE OGÓLNE

W 2007 roku w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym w Nowym Dworze - Parceli, na powierzchni 4,47 oraz w Zakładzie Doświadczalnym ISK w Brzeznej, na powierzchni 1,24 ha kontynuowano prace badawcze w ramach projektu pt. „**Badanie biologicznych i agrotechnicznych aspektów ekologicznej uprawy roślin sadowniczych**”. Prace obejmowały: doświadczenia związane z doбором gatunków i odmian roślin sadowniczych do ekologicznych upraw, sposoby utrzymania gleby, a także zapobieganie i ochronę roślin przed chorobami, szkodnikami i chwastami na ekologicznej plantacji. Badaniami objęto wszystkie najważniejsze gatunki sadownicze. Najliczniej reprezentowane są: jabłoń, grusza, wiśnia, śliwa i czereśnia. W 2007 roku wykonano szereg działań mających na celu usprawnienie i udoskonalenie prowadzonych prac badawczych. Latem 2007 roku do obiektu badawczego w Nowym Dworze - Parceli doprowadzono wodę i rozprowadzono linie kroplujące do nawadniania poszczególnych doświadczeń. W celu zabezpieczenia terenu i znajdującej się na nim pracowni terenowej, przed ewentualną kradzieżą założony został system monitorowania. Warunki klimatyczne w Sadzie Ekologicznym były skrupulatnie notowane dzięki zakupionej wiosną 2007 roku lokalnej, polowej stacji meteorologicznej. Wykonuje ona pomiary temperatury gleby i powietrza, wilgotności względnej powietrza, intensywności opadów deszczu, prędkości wiatru, zwilżalności liści oraz tzw. punkt rosy. Pomiary te dokonywane są, co 12 minut przez całą dobę.

Dzięki bezpośredniemu połączeniu radiowemu dane zbierane są na ogólnie dostępnym serwerze. W roku 2007 niekorzystne warunki klimatyczne miały bardzo duży wpływ na zebrane wyniki, ponieważ wiosenne przymrozki spowodowały przemarznięcie kwiatów wielu gatunków roślin sadowniczych.

Ekologiczny Sad Doświadczalny w Nowym Dworze - Parceli znajduje się pod nadzorem Jednostki Certyfikującej „Ekogwarancja PTRE” Lublin. W dniu 8. X. 2007 roku Sad uzyskał kolejny certyfikat: PL – 01 – 001210/07/ZRZ – 1924.

Nadzór nad gospodarstwem ekologicznym w Brzeznej sprawuje Jednostka Certyfikująca „Cobico” z Krakowa. Gospodarstwo jest w trakcie przestawiania na ekologiczne.



II. BADANIA PRZYDATNOŚCI RÓŻNYCH GATUNKÓW I ODMIAN DRZEW OWOCOWYCH DO UPRAWY EKOLOGICZNEJ, PROWADZONE W 2007 ROKU W SADZIE EKOLOGICZNYM W NOWYM DWORZE - PARCELI

Dośw. 1. „Ocena przydatności odmian jabłoni o zróżnicowanej podatności na parcha do uprawy ekologicznej”

W doświadczeniu oceniana jest przydatność do uprawy ekologicznej kilku odmian zawierających gen odporności na parcha, wyhodowanych na drodze tradycyjnej hodowli. Są to głównie odmiany polskie i czeskie (‘Rubinola’, ‘Topaz’, ‘Rajka’, ‘Free Redstar’, ‘Melfree’), a także po jednej odmianie pochodzącej z USA, Niemiec i Francji (‘Enterprise’, ‘Rewena’ i ‘Delbard Jubile’). Po zimie 2006/7 stan zdrowotny drzew był dobry. Rośliny zaczęły rozwijać się już na przełomie marca i kwietnia. Przymrozki, które wystąpiły na przełomie kwietnia i maja uszkodziły znaczną część kwiatów jabłoni. Najsilniej przemarzły kwiaty u odmian najwcześniej kwitnących. Znacznie mniejsze straty zanotowano na drzewach odmian: ‘Rewena’, ‘Delbard Jubile’, ‘Free Redstar’ i ‘Ligolina’, zaliczanych do średnio późno i późno kwitnących.

Kwitnienie trwało ponad dwa tygodnie ze względu na dosyć niską temperaturę w tym okresie. Intensywność kwitnienia zależała od odmiany. Najobficiej kwitły drzewa odmian polskiej hodowli: ‘Ligolina’, ‘Melfree’ i ‘Free Redstar’. Mimo uszkodzeń przymrozkowych zawiązanie owoców było dobre, ale zawiązki jabłek zostały uszkodzone przez grad, który wystąpił, gdy zawiązki miały wielkość orzecha laskowego. Doświadczenie składa się z dwóch części. W pierwszej części doświadczenia plonowanie drzew nie było zbyt

obfite. Duży udział spadów wynikał z tego, że część owoców nie spełniała norm plonu handlowego, (grad, uszkodzenia przez choroby i szkodniki). Podobnie jak w poprzednim sezonie, w 2007 roku najlepiej plonowały odmiany hodowli polskiej.

Tabela 1. Wielkość drzew odmian jabłoni na dwóch podkładkach w 2007 roku. Rok sadzenia: lato 2004; podkładka: M.9, M.26

ODMIANA	M.9				M.26			
	pppp [cm ²]	Plon [kg/drz]		Spady [%]	PPPP [cm ²]	Plon [kg/drz]		Spady [%]
		2007	2006-2007			2007	2006-2007	
'Rubinola'	-	-	-	-	14,8	0,1	0,2	0,0
'Topaz'	-	-	-	-	14,7	0,5	1,1	37,1
'Ligolina'	6,7	1,1	2,2	35,3	-	-	-	-
'Free Redstar'	10,9	3,9	5,6	40,8	-	-	-	-
'Melfree'	11,0	1,6	3,0	61,6	-	-	-	-

Nie stwierdzono dotychczas wpływu podkładki na siłę wzrostu drzew. Ich plonowanie było słabsze w 2007 roku od spodziewanego. Odmianą najlepiej plonującą okazała się 'Rewena' zarówno na podkładce M.9, jak i M.26. Dość dobrze owocowała także odmiana 'Enterprise'.

Dośw. 2. „Ocena przydatności odmian gruszy do uprawy ekologicznej”

Doświadczenie jest prowadzone od wiosny 2005 roku. W warunkach uprawy ekologicznej ocenia się wzrost, owocowanie i jakość owoców 5 odmian: 'Radana', 'Alfa', 'Concorde', 'Erika' i 'Amfora', w porównaniu ze standardowymi: 'Faworytką' (standard dla odmian letnich) oraz 'Konferencją' (standard dla odmian jesiennych). Drzewa gruszy źle zniosły zimę 2005/2006, a jej skutki były widoczne przez cały sezon wegetacyjny 2006. Z uwagi na słabą kondycję drzew wiosną 2007 roku podjęto decyzję o odnowieniu badań. Założono doświadczenie odmianowe z tym samym zestawem odmian. Drzewa dobrze się przyjęły i w sezonie 2007 rosły dosyć intensywnie. Wiele uwagi poświęcono pracom pielęgnacyjnym, wycinano odrosty korzeniowe, niszczone chwasty w rzędach, oraz rozpoczęto zabiegi formujące korony. Wśród odmian letnich porównywanych z odmianą 'Faworytką', najsilniej rosnącą okazała się 'Alfa'.

Dośw. 3. „Ocena przydatności ośmiu odmian śliwy do uprawy ekologicznej”

Doświadczenie prowadzone jest od 2004 roku. Wiosną 2007 roku na jednym drzewie odmiany 'Cacanska Rana' zaobserwowano objawy typowe dla groźnej choroby wirusowej – szarki. Drzewo to usunięto. W czasie lustracji drzew uwagę zwracano na mszyce, które są głównymi wektorami szarki, ale w 2007 roku nie stanowiły one większego problemu. Ze względu na wiosenne przymrozki drzewa w doświadczeniu owocowały słabo.

Oprócz wyżej opisanych badań w 2007 roku w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym kontynuowano następujące doświadczenia, z oceną przydatności gatunków i odmian roślin sadowniczych do uprawy ekologicznej

Poniżej wymieniono pozostałe doświadczenia z oceną przydatności odmian i podkładek do uprawy ekologicznej, prowadzone w Nowym Dworze – Parceli:

Dośw. 4. „Ocena przydatności do uprawy ekologicznej pięciu odmian śliwy”

Dośw. 5. „Ocena różnych typów wiśni pod kątem ich przydatności do uprawy ekologicznej”

Dośw. 6. „Ocena przydatności do uprawy ekologicznej czterech odmian wiśni deserowych”

Dośw. 7. „Ocena przydatności trzech odmian czereśni do uprawy ekologicznej”

Dośw. 8. „Ocena przydatności dwóch odmian moreli do uprawy ekologicznej”

Dośw. 9. „Ocena przydatności do uprawy ekologicznej różnych podkładek dla jabłoni”

Dośw. 10. „Ocena przydatności do uprawy ekologicznej różnych podkładek dla gruszy”

Dośw. 11. „Badanie przydatności do sadu ekologicznego różnych podkładek dla śliwy”

Dośw. 12. „Badanie przydatności do sadu ekologicznego różnych podkładek i wstawek skarłających dla czereśni”

Dośw. 13. „Badanie możliwości ekologicznej produkcji owoców wybranych gatunków roślin jagodowych w warunkach centralnej Polski”

W dziesięciu wyżej wymienionych doświadczeniach stan zdrowotny drzew i krzewów owocowych był dobry, ale owocowanie było słabe, ponieważ nietypowy, późnowiosenny przymrozek spowodował silne uszkodzenia kwiatów lub zawiązków owocowych. Kontynuowano cięcie i formowanie koron. Przeprowadzono wszystkie pomiary i obserwacje, objęte szczegółowymi metodykami opracowanymi dla poszczególnych doświadczeń częściowych. Wyniki tych obserwacji przedstawiono szczegółowo w pełnym Sprawozdaniu Rocznym przygotowanym dla Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Pod względem zdrowotności, podobnie jak w poprzednich latach, również w roku 2007, w tej grupie doświadczeń wyróżniają się drzewa moreli, na których w czasie całego sezonu wegetacyjnego nie zaobserwowano ani uszkodzeń przez szkodniki, ani objawów porażenia przez choroby.

III. WYNIKI BADAŃ NAD RÓŻNYMI SPOSOBAMI UTRZYMANIA GLEBY W SADZIE EKOLOGICZNYM W NOWYM DWORZE -PARCELI

Rozpoczęte wiosną 2004 roku badania kontynuowane były w 2007 roku na dwóch odmianach jabłoni, dwóch odmianach czereśni i pięciu odmianach śliw. W badaniach zastosowano trzy rodzaje materiałów do ściółkowania gleby: agrowłókninę, wióry drzewne i jutę Inianą (wojłok) oraz dwie rośliny okrywowe: aksamitkę i facelię. Funkcje kontrolne pełnią poletka, na których gleba jest utrzymywana w czarnym ugorze. W 2007 roku, tak jak i rok wcześniej, na poletkach, na których przez pierwsze dwa lata stosowane były wsiewki z roślin okrywowych (aksamitka i facelia), nie wysiewano już w rzędach nasion,

ponieważ hamowały one wzrost drzew. Przez dwa lata bardzo mocno konkurowały z drzewami o wodę i o składniki pokarmowe. Na poletkach z roślinami okrywowymi drzewa słabo rosły i wytwarzały małą liczbę pędów. W 2007 roku słaby wzrost drzew w tych kombinacjach był spowodowany następczym wpływem stosowania roślin okrywowych w pierwszych dwóch latach życia drzew (Tabela 2).



Wielkość drzew na poszczególnych poletkach określono polem poprzecznego przekroju pnia, mierząc średnice pni drzew na wysokości 30 cm od ziemi, a pełne wyniki badań przedstawiono w pełnym Sprawozdaniu Rocznym dla MRiRW.

Tabela 2. Wielkość drzew i plonów dwóch odmian jabłoni w zależności od rodzaju ściółkowania gleby (2007).

Kombinacja	'Szampion'		'Early Freegold'	
	PPPP [cm ²]	Plon [kg/drzewo]	PPPP [cm ²]	Plon [kg/drzewo]
Czarny ugór – kombinacja kontrolna	5,1	0,4	11,7	2,6
Aksamitka	2,9	0,4	6,9	0,1
Agrowłóknina	5,4	0,6	14,3	1,2
Wióry drzewne	5,9	0,6	13,8	2,2
Juta lniana (wojłok)	5,6	0,5	11,8	2,6

IV. WPŁYW GĘSTOŚCI SADZENIA JABŁONI NA MIKROKLIMAT SADU, OWOCOWANIE DRZEW, ROZWÓJ CHOROÓB I SZKODNIKÓW

Badania te były prowadzone w 2007 roku w Sadzie Ekologicznym w Nowym Dworze – Parceli na powierzchni 1 ha. Doświadczenie składa się z dwóch części, tworzących dwa odrębne obiekty doświadczalne:

OBIEKT A: Drzewa parchoodpornych odmian: 'Pinova' i 'Topaz' szczepione na półkarłowej podkładce M.26 posadzone w rozstawie 4 x 3 m, z liczbą 833 drzew/ha.

OBIEKT B: Drzewa parchoodpornych odmian: 'Pinova' i 'Topaz' szczepione na podkładce M.9 posadzone w rozstawie 3 x 1 m, z liczbą 3333 drzew/ha.

W 2007 roku stwierdzono, że intensywny wzrost drzew spowodował różnicę w mikroklimacie sadu między kwaterą sadzoną w luźnej (4 x 3m) i w zwartej rozstawie (3 x 1m). Na kwaterze posadzonej w luźnej rozstawie, złożonej z jabłoni szczepionych na podkładce M.26 intercepcja światła słonecznego wyniosła 37%, podczas gdy w roku poprzednim wynosiła zaledwie 4%. Na kwaterze posadzonej gęsto, złożonej z jabłoni szczepionych na podkładce M.9, zanotowano intercepcję rzędu 66% przyjętego światła słonecznego, podczas gdy rok wcześniej wartość ta wynosiła 20%. Te wartości świadczą

o tym, że kwatery sadzone gęsto zostały już mocno wypełnione przez korony drzew. Nasłonecznienie w obrębie koron, wyrażone w Wat/m^2 było nieznacznie wyższe na kwaterze sadzonej w luźnej rozstawie niż na kwaterze gęstej. Nie stwierdzono różnic między odmianami. Więcej wyników z tego doświadczenia przedstawiono w pełnym Sprawozdaniu Rocznym dla MRiRW.

V. BADANIE EKOLOGICZNYCH METOD OCHRONY DRZEW OWOCOWYCH PRZED CHOROBYMI

W tej części prac prowadzonych w 2007 roku badania były bardzo szczegółowe i wielostronne. Dotyczyły one:

- I. Monitoringu (występowanie i stopień nasilenia) chorób jabłoni, wiśni i czereśni w sadzie chronionym zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego.
 - II. Oceny wpływu gęstości sadzenia jabłoni na występowanie parcha (*Venturia inaequalis*) i mączniaka jabłoni (*Podosphaera leucotricha*).
 - III. Oceny skuteczności ekologicznego preparatu Biochicol 020 PC w zwalczaniu parcha i mączniaka jabłoni oraz brunatnej zgnilizny i drobnej plamistości liści drzew pestkowych.
- Wyniki zostały przedstawione w pełnym Sprawozdaniu Rocznym dla MRiRW.

VI. BADANIE EKOLOGICZNYCH METOD OCHRONY DRZEW OWOCOWYCH PRZED SZKODNIKAMI

W sezonie 2007 roku w Sadzie Ekologicznym w Nowym Dworze - Parceli prowadzono szczegółowe obserwacje dotyczące występowania szkodników oraz ich liczebności. Równocześnie wykonywano lustracje na obecność i liczebność ich wrogów naturalnych. Badania te prowadzono na różnych odmianach jabłoni, śliwy, wiśni i czereśni, a szczegółowe wyniki tych prac przedstawiono w pełnym Sprawozdaniu Rocznym dla Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.



VII. BADANIE EKOLOGICZNYCH METOD WALKI Z CHWASTAMI

Celem badań prowadzonych w sezonie 2007 było określenie skuteczności niszczenia chwastów jednorocznych i wieloletnich metodami mechanicznymi, z zastosowaniem różnych parametrów pracy narzędzi odchwaszczających. Oceniano między innymi wpływ głębokości roboczej głębogryzarki sadowniczej na wzrost drzew dwóch odmian jabłoni. Ze względu na rosnące zagrożenie ze strony perzu w sadzie, opracowano urządzenie z biernymi elementami roboczymi w kształcie sprężynujących noży, umożliwiającymi wyciąganie z gleby rozłogów korzeniowych perzu bez ich nadmiernego rozdrobnienia.

Badania prowadzono w sadzie jabłoniowym założonym z drzew odmian: 'Pinova' oraz 'Topaz'. Powierzchnia kwatery wynosiła 0,5 ha, i znajdowało się na niej 18 rzędów drzew o długości 78 m, posadzonych w rozstawie 3 oraz 3,5 m. Na powierzchni między-

rzędzi utrzymywana była zielona murawa a pod koronami drzew pas czarnego ugoru o szerokości 1,4 m. Chwasty na pasie ugoru niszczone wąską glebogryzarką sadowniczą z dwoma typami noży (w kształcie liter „U” oraz „L”), zawieszoną między przednią a tylną osią ciągnika. W całym sezonie przeprowadzono 6 zabiegów. W dwóch pierwszych (7.V oraz 14.VI) zastosowano noże „U”, w trzech kolejnych (27.VI; 26.VII; 28.VIII) noże „L”. Celem ostatniego zabiegu, wykonanego na koniec sezonu (4.X) było niszczenie systemu korzeniowego perzu za pomocą biernego zespołu odchwaszczającego ze sprzężującymi elementami roboczymi. Pełne wyniki badań przedstawiono w pełnym Sprawozdaniu Rocznym dla MRiRW.

VIII. OCENA ODMIAN ROŚLIN JAGODOWYCH I METOD ICH OCHRONY PRZED CHOROBYMI I SZKODNIKAMI NA EKOLOGICZNEJ PLANTACJI, W WARUNKACH PODKARPACIA

Oprócz badań prowadzonych na rzecz ekologicznej produkcji owoców w Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym w Nowym Dworze - Parceli od wiosny 2006 roku prowadzone są również badania nad ekologiczną produkcją owoców w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu w Brzeznej k. Nowego Sącza. Te badania dotyczą ekologicznej uprawy i produkcji owoców pięciu gatunków roślin jagodowych: malina, jeżyna, jagoda kamczacka, świdosiłwa i róża wielkoowocowa. Szczegółowe opisy doświadczeń i pierwsze wyniki badań z ekologicznej uprawy tych roślin, zamieszczono w pełnym Sprawozdaniu Rocznym dla MRiRW.

IX. INNA DZIAŁALNOŚĆ ZWIĄZANA Z REALIZACJĄ TEMATU W ROKU 2007.

1. Przygotowanie ekspertyzy dla Fundacji im. Stanisława Karłowskiego w miejscowości Kądzelnia dotyczącej poprawności projektowania i założenia ekologicznego sadu jabłoniowego na powierzchni około 2 ha.
2. Udział w targach rolnictwa ekologicznego BioFach w Norymberdze w dniach 15 – 18. 02.2007
3. Zorganizowanie spotkania pracowników naukowych, prowadzących badania w Sadzie Ekologicznym w Nowym Dworze z przedstawicielami innych jednostek naukowo-badawczych, administracją terenową, jednostkami nadzorującymi produkcję ekologiczną, przedstawicielami prasy ogrodniczej i producentami 16.05.2007 r.
4. Udział w IX Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Rolnictwo Ekologiczne – stan obecny i perspektywy rozwoju” w Puszczykowie w dniach 26 – 28. 12. 2007 r.



5. Udział w Międzynarodowej Konferencji dotyczącej roślin jagodowych w Nitrze na Słowacji w dniach 30.09-05.10.2007 r. Zapoznanie się z gatunkami i odmianami, które mają szansę ekologicznej produkcji owoców.
6. Ogólnopolska Konferencja Sadownicza „Odmiany i podkładki roślin sadowniczych do upraw ekologicznych” zorganizowana wspólnie przez: Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach i Centrum Doradztwa Rolniczego Oddział w Radomiu. Konferencja była zorganizowana w ISK a wzięło w niej udział około 150 osób.
7. Udział 2 pracowników naukowych z ISK w „Europejskim Kongresie Ekologicznym „The Future of Organic Food and Farming within the reformed CAP, Bruksela, 4-5.12. 2007.

X. WNIOSEK KOŃCOWY

Podjęcie i prowadzenie w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarnictwa badań nad ekologiczną uprawą roślin sadowniczych było możliwe dzięki dotacji uzyskanej z Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Dotacja ta pozwoliła utworzyć w ISK Ekologiczny Sad Doświadczalny, który stanowi obecnie bazę doświadczalną do prowadzenia wielokierunkowych badań na rzecz producentów owoców ekologicznych.



1. Widok ogólny na Ekologiczny Sad Doświadczalny w Nowym Dworze – Parceli.
2. Polowa pracownia z zapleczem socjalnym na terenie Ekologicznego Sadu Doświadczalnego w Nowym Dworze – Parceli. Na pierwszym planie widoczna kwatery starych odmian jabłoni.



Fot. 3



Fot. 4

3. Jedna z kwater doświadczalnych z zainstalowanym w 2007 roku systemem kroplującym do nawadniania drzew.
4. Stare kilkudziesięcioletnie drzewa czereśni zachowane na terenie Ekologicznego Sadu Doświadczalnego w Nowym Dworze – Parceli.



Fot. 5



Fot. 6

5. Domek dla „pszczoły murarki”, zapylającej kwiaty w sadzie.
6. Drzewko, na którym zawieszono pojemnik służący jako schronienie dla owadów pożytecznych.



Fot. 7



Fot. 8

7. Gospodarstwo Ekologiczne w Brzeznej – Lataczu i doświadczenia założone wiosną 2007 roku.
8. Gospodarstwo Ekologiczne w Brzeznej – Lataczu i doświadczenia założone wiosną 2006 roku.

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
nr: HORre-401-173/07 str. 39 - 43



Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach
oddział Pszczelnictwa w Puławach

Opracowanie technologii pozyskiwania miodu metodami ekologicznymi

Kierownik projektu: dr Piotr Skubida

Wykonawcy:

P. Semkiw, W. Skowronek

W 2007 roku kontynuowano prace, mające na celu przekształcenie pasieki konwencjonalnej w pasiekę ekologiczną przy uwzględnieniu wszystkich unijnych wytycznych, zarówno w aspekcie technologii pasiecznych, ochrony pszczół przed chorobami i pasożytami oraz pozyskiwania produktów pszczelich.

Od wiosny 2006 roku pasieka stacjonuje w Poleskim Parku Narodowym w okolicach Urszulina. Charakterystyczne dla Parku Narodowego i jego otuliny jest to, że cała działalność rolnicza, jaka jest prowadzona na tych terenach, musi mieć charakter zrównoważony. Rolnicy zobowiązują się do nie stosowania w ochronie i nawożeniu swoich plantacji środków chemicznych. Zatem znalezione w Parku miejsce w pełni odpowiada wymaganiom odnośnie lokalizacji pasiek ekologicznych, a przy tym okazało się w 2006 roku również wartościowym pod względem pożytków pszczelich. Pierwsze przybytki nektaru i pyłku dostarczają tam liczne wierzby i klony, oraz bogata ruń leśna i łąkowa.

Wiosną 2007 roku, w czasie pierwszego przeglądu rodzin pszczelich wykonano prace związane z oczyszczeniem dennic ulowych z osypu zimowego pszczół oraz oceniano następujące parametry:

- siłę rodzin po zimowaniu,
- ilość spożytych zapasów,
- powierzchnię i jakość czerwiu.

Wszystkie zazimowane w 2006 roku przeżyły zimę i charakteryzowały się dobrą kondycją, pozwalającą na korzystny rozwój i optymalne wykorzystanie pożytków w sezonie 2007.

W trakcie kolejnych przeglądów w pasiece wykonywano następujące rutynowe czynności:

- kontrolowano rozwój rodzin pszczelich,

- wyrównywano siłę wszystkich rodzin poprzez rotację plastrów z czerwem na wygryzieniu,
- zapobiegano wyrojeniu się rodzin poprzez dodawanie ramek z węzą ekologiczną oraz wstawiano do rodzin ramki pracy w celu uzyskania wosku ekologicznego. Węza pochodziła z wosku wyprodukowanego w Nowej Zelandii, nie stwierdzono w niej jakichkolwiek pozostałości środków chemicznych. Węza jest dopuszczona do stosowania w pszczelarstwie ekologicznym przez Jednostkę Certyfikującą „Ekogwarancja PTRE” z Lublina,
- wycinano czerw trutowy w celu utrzymania populacji pasożyta *Varroa destructor* na poziomie nie zagrażającym rodzinom pszczelim,
- wymieniano stare matki pszczele na młode, wyhodowane w pasiece ekologicznej
- tworzone odkłady w celu powiększenia liczby rodzin w pasiece,
- 30 października tj. w momencie, gdy w rodzinach nie było już czerwiu, zastosowano kwas szczawiowy w celu zlikwidowania roztoczy *Varroa destructor*. Koncentracja poszczególnych składników w roztworze przedstawiała się następująco: 30 : 400 : 400 (kwas: cukier: woda). Udział kwasu w roztworze był inny od tego, jaki zastosowano w 2006 roku. Zdecydowano się zastosować nieco niższą ilość kwasu w roztworze, co spowodowało również zmianę stężenia procentowego roztworu z 5,4% w 2006 na 3,2% w 2007. Wysokość dawki roztworu wynosiła po 5 ml na jedną uliczkę obsiadanych przez pszczoły plastrów.

Skuteczność działania kwasu szczawiowego sprawdzano porównawczo w pasiece konwencjonalnej Zakładu Technologii Pasiecznych ze względu na konieczność zastosowania w rodzinach chemicznego środka kontrolującego liczbę pozostałych po zastosowaniu kwasu pasożytów. Doświadczenie przeprowadzono w następujący sposób. Kwas szczawiowy zastosowano 8.11.2007 roku. Osyp pasożytów liczono w 7 i 14 dniu po zastosowaniu kwasu. W 14 dniu po liczeniu osypu *Varroa* w rodzinach zastosowano kontrolnie tabletki do odymiania Apiwarol z substancją czynną amitrazem. 7 dni po zastosowaniu środka kontrolnego ponownie liczono osyp pasożytów. Skuteczność kwasu szczawiowego obliczono wg następującego wzoru: **Skuteczność działania kwasu** = suma pasożytów osypanych w wyniku działania kwasu x 100 / ogólną sumę osypanych pasożytów (kwas + Apiwarol).

W 2006 roku w Jednostce Certyfikującej „EKOGWARANCJA PTRE” złożono wniosek zgłaszający pasiekę doświadczalną Oddziału Pszczelnictwa do działalności w rolnictwie ekologicznym w celu uzyskania Certyfikatu Rolnictwa Ekologicznego. W 2007 roku miały miejsce dwie kontrole przeprowadzone przez Jednostkę Certyfikującą „Ekogwarancja PTRE” z Lublina. Pierwsza odbyła się w pasiece, gdzie sprawdzano stan rodzin pszczelich, warunki panujące w terenie ekologicznym oraz ule użytkowane w pasiece ekologicznej. Druga kontrola odbyła się w pracowni pasiecznej, w której pozyskuje się i konfekcjonuje miód z pasieki ekologicznej. Przeprowadzone przez JC kontrole nie wykazały żadnych nieprawidłowości w przechodzeniu z konwencjonalnej gospodarki pasiecznej na gospodarkę ekologiczną w Oddziale Pszczelnictwa.

Wyniki

Produkcja miodu. Sezon pasieczny w roku 2007 okazał się niezbyt korzystny dla produkcji miodu w pasiece ekologicznej. Wiosenne przymrozki spowodowały przemarznięcie kwiatów roślin nektarodajnych takich jak malina leśna i robinia akacjowa. Dalsza część sezonu okazała się również niezbyt przychylna dla zbiorów miodu, głównie z powodu chłódów i opadów deszczu. W rezultacie z rodzin doświadczalnych pozyskano tylko średnio ok. 8 kg miodu z jednej rodziny pszczelej. Zebrany miód charakteryzował się dużym udziałem nektaru z gryki, której kilka plantacji znajdowało się w zasięgu lotu pszczół.

Wymiana plastrów. W 2006 roku dokonano wymiany niemalże wszystkich plastrów w gnieździe na wężę ekologiczną. W 2007 roku zakończono wymianę plastrów na plastry ekologiczne w gniazdach, jak również poddawano do rodzin ramki nadstawowe uzupełnione wężą ekologiczną w celu odbudowania. Od każdej rodziny pszczelej uzyskano po 20 takich ramek.

Wosk ekologiczny. W 2007 roku prowadzono również prace związane z gromadzeniem odsklepin i pozyskiwaniem woszczyny odbudowanej na ramkach pracy. Zabiegi te pozwalają na uzyskanie wosku ekologicznego. W ciągu sezonu w pasiece doświadczalnej uzyskano 8.0 kg wosku.

Zabiegi warzobójcze. Pomimo zmiany koncentracji poszczególnych składników w roztworze leczniczym i zmniejszenia stężenia kwasu w roztworze, odnotowano bardzo wysoką skuteczność kwasu szczawiowego. Średnia skuteczność środka wyniosła 98,37% (tab. 1) w 2007 roku. Skuteczność kwasu w 2006 roku była nieco wyższa, jednak w bieżącym roku zanotowano dużo wyższe porażenie rodzin pszczelich roztoczem *Varroa destructor*. Zmiana stężenia kwasu z 5,4% na 3,2% podyktowana była nieco niższą siłą rodzin pszczelich wiosną 2007 roku, w których stosowano kwas w stosunku do grupy kontrolnej. Pomimo tego, że różnic nie potwierdzono statystycznie, to jednak zdecydowano jesienią 2007 roku zastosować roztwór kwasu o niższym stężeniu i obserwować jego wpływ na rodziny pszczele po przezimowaniu.

Tabela 1. Skuteczność kwasu szczawiowego

Liczba powtórzeń	Osyp pasożytów <i>Varroa destructor</i> w 2007			Skuteczność kwasu (%) w 2007 roku	Skuteczność kwasu (%) w 2006 roku
	Kwas szczawiowy		Apiwarol		
	7 dni	14 dni			
1	980	12	16	98,4	100
2	915	8	12	98,7	100
3	740	16	10	98,6	99,9
4	635	25	15	97,7	99,5
5	631	13	17	97,4	99,9
6	884	6	8	99,1	100
7	1250	8	16	98,7	100
Średnia	647,86	10,8	15,57	98,37	99,9

Analiza ilościowa miodów. W ubiegłych latach oceniano odmianę miodu za pomocą jakościowej analizy pyłkowej. W 2007 roku podjęto próby oceny miodów odmianowych, które mają szanse uzyskania statusu miodów ekologicznych uzyskiwanych w polskich warunkach za pomocą ilościowej analizy pyłkowej. W 2007 roku pobrano 14 próbek sześciu miodów odmianowych – robinowego (2), lipowego (3), malinowego (2), gryczanego (2), ogórecznikowego (2), wrzosowego (3). Wszystkie próbki miodów poddano najpierw jakościowej analizie pyłkowej w celu potwierdzenia ich odmian, a następnie przeprowadzono ich analizę ilościową. Najniższe zaproszenie pyłkiem odnotowano w odmianowych miodach z ogórecznika – poniżej 4 tys. ziaren pyłku, najwyższe natomiast w miodzie gryczanym – blisko 40 tys. ziaren pyłku w 10 g miodu. Badania przeprowadzono z użyciem zestawu filtracyjnego firmy Millipore.

Dodatkowo w doświadczeniu przetestowano dwa rodzaje filtrów o porach średnicy 3 µm:

- filtry z mieszanych estrów celulozowych (stosowane od wielu lat w tego typu badaniach)
- filtry z poliwęglanów (nowość na rynku).

Stwierdzono, że filtry poliwęglanowe są bardziej przydatne w analizie ilościowej miodów, ponieważ uzyskuje się przy ich użyciu lepszą jakość obrazu mikroskopowego, a wszystkie ziarna pyłku zatrzymywane są na powierzchni filtra w jednej płaszczyźnie, podczas gdy stosując filtry z estrów celulozowych obserwuje się wnikanie ziaren w ich strukturę. Badania będą kontynuowane również w przyszłym roku.

Dokarmianie rodzin pszczoł. W 2007 roku do dokarmienia zimowego rodzin w pasiece ekologicznej zastosowano cukier ekologiczny. Cukier za pośrednictwem firmy „Polski Nektar” sprowadzono do Polski. Wyprodukowany został z trzciny cukrowej i pochodzi z Tajlandii. Jest produktem ekologicznym i posiada certyfikat firmy Bio Agri Cert. Ponadto, cukier charakteryzował się wysoką klasą czystości.

Analiza ekonomiczna gospodarki pasiecznej ekologicznej w porównaniu do konwencjonalnej.

Opłacalność produkcji pasiecznej weryfikują przede wszystkim koszty i ceny zbytu produktów pszczoł. Do kosztów stałych zalicza się: amortyzację uli, sprzętu i budynków, koszt dzierżawy oraz odsetki od zaciągniętych kredytów. Do kosztów zmiennych kwalifikują się: wydatki na zakup cukru, węży, leków, energię elektryczną, matek pszczoł jak również wartość pracy, koszty transportu i konfekcjonowania miodu. Cena miodu ekologicznego jest wyższa tylko o ok. 20 – 30% w porównaniu z ceną miodu konwencjonalnego.

W 2007 roku dokonano analizy kosztów prowadzenia ekologicznej gospodarki pasiecznej w odniesieniu do konwencjonalnej. Koszty stałe obu profili gospodarki pasiecznej nie różnią się i wynoszą 53 zł. Różnice zachodzą w kosztach zmiennych. Największe występują w pozycji dotyczącej kosztów zakupu cukru i węży. Koszty ogółem prowadzenia ekologicznej gospodarki pasiecznej są o 62 zł wyższe na jedną rodzinę pszczoł w stosunku do konwencjonalnej (Tabela 2)

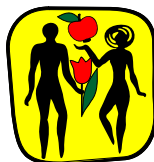
Tabela 2. Kalkulacja kosztów produkcji na 1 rodzinę pszczelą w zł w zależności od profilu gospodarki pasiecznej

Wyszczególnienie kosztów		Profil gospodarki pasiecznej	
		Konwencjonalna	Ekologiczna
Koszty stałe	Amortyzacja uli	25	25
	Amortyzacja sprzętu	9	9
	Amortyzacja pracowni	15	15
	Dzierżawa pasieczysk	4	4
	Suma	53	53
Koszty zmienne	Cukier	45	105
	Węza	8	15
	Matki pszczele	17	17
	Leki	8	3
	Paliwo(koszty transportu)	40	40
	Energia elektryczna	10	10
	Praca	56	56
	Materiały	10	10
Suma	194	256	
Koszty ogółem		247	309

Wnioski

1. Zabiegi związane z gromadzeniem odsklepin, pozyskiwaniem woszczyny odbudowanej na ramkach pracy oraz ich przetwarzanie w topiarce słonecznej pozwalają na uzyskanie dodatkowych ilości wosku ekologicznego.
2. Stosowanie kwasu szczawiowego w walce z warrozą jest wysoce skuteczne, zmiana stężenia kwasu z 5,4% na 3,2% nie powoduje istotnego zmniejszenia jego skuteczności.
3. Metoda ilościowej analizy pyłkowej jest o wiele dokładniejsza od metody jakościowej i pozwala lepiej ocenić stopień zaprószenia miodu pyłkiem roślin.
4. Filtry poliwęglanowe są bardziej przydatne w analizie ilościowej miodów, ponieważ uzyskuje się przy ich użyciu lepszą jakość obrazu mikroskopowego w porównaniu do filtrów z mieszanych estrów celulozowych.
5. Koszty prowadzenia ekologicznej gospodarki pasiecznej przewyższają koszty powstające w konwencjonalnej gospodarce pasiecznej.
6. Ekologiczny cukier trzcinowy charakteryzuje się wysoką klasą czystości, a jego przydatność jako zapasów zimowych zostanie oceniona wiosną 2008 roku.
7. Możliwe jest tworzenie nowych rodzin pszczelich w pasiece ekologicznej bez udziału materiału konwencjonalnego (łącznie z własną hodowlą matek pszczelich).

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
nr: HORre-401-174/07 str. 45 - 50



Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach

Opracowanie technologii ekologicznej produkcji materiału szkółkarskiego roślin sadowniczych

Kierownik Projektu: mgr Paweł Bielicki

Wykonawcy:

dr Elżbieta Rozpara – Koordynator merytoryczny

prof. dr hab. Zygmunt S. Grzyb

dr Teresa Badowska-Czubik

*pracownicy techniczni Zakładu Odmianoznawstwa,
Zasobów Genowych i Szkółkarstwa ISK*

I. INFORMACJE OGÓLNE

Wiosną 2007 roku w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach rozpoczęto realizację nowego, wieloletniego projektu badawczego z zakresu rolnictwa ekologicznego, pt. „**Opracowanie technologii ekologicznej produkcji materiału szkółkarskiego roślin sadowniczych**”. Opracowanie takiej technologii jest konieczne ponieważ materiał szkółkarski do zakładania ekologicznych nasadzeń drzew owocowych i roślin jagodowych powinien być także wyprodukowany ekologicznie.

W 2007 roku w doświadczalnej szkółce ekologicznej rozpoczęto badania nad ekologiczną produkcją drzewek owocowych następujących gatunków: jabłoń, grusza, czereśnia, wiśnia, śliwa i pigwa jadalna. Od momentu wysadzenia podkładek prowadzono monitoring występowania chorób oraz szkodników i ich naturalnych wrogów. Badano nie chemiczne metody walki z chorobami i szkodnikami występującymi w szkółkach oraz ekologiczne sposoby utrzymania czystości gleby w szkółce. Oceniano



również wzrost podkładek, ich podatność na choroby i szkodniki oraz przyjmowanie się oczek, w zależności od zastosowanej podkładki i odmiany.

Na potrzeby tego projektu została wydzielona kwatery w zachodniej części ekologicznego kompleksu doświadczalnego, zlokalizowanego w miejscowości Nowy Dwór-Parcela (ok. 15 km od Skierniewic). Powierzchnia kwatery, przeznaczonej do wieloletnich badań szkółkarskich wynosi obecnie około 0,5ha. Teren szkółki został oddzielony od części sadowniczej żywoplotem. Przed założeniem szkółki doświadczalnej wykonano szczegółową analizę chemiczną gleby. Ułatwiło to prawidłowe przygotowanie pola. Dla wzbogacenia gleby w próchnicę jesienią 2006 roku pole zostało nawiezione obornikiem końskim, w dawce 40t/ha. Następnie na tym terenie została wykonana orka zimowa. Wczesną wiosną 2007 roku rozpoczęto przygotowywanie pola do sadzenia podkładek.

Ekologiczny Sad Doświadczalny, na terenie którego założono wiosną 2007 roku szkółkę doświadczalną jest nadzorowany przez Jednostkę Certyfikującą „Ekogwarancja PTRE” Lublin i ma status Gospodarstwa Ekologicznego. W dniu 8. X. 2007 roku Sad uzyskała certyfikat (PL – 01 – 001210/07/ZRZ – 1924).

II. Założenie i prowadzenie Doświadczalnej szkółki ekologicznej

Do założenia ekologicznej szkółki, prowadzonej metodami ekologicznymi, wytypowano łącznie 9 następujących podkładek wegetatywnych i generatywnych: M.26 i P 14 i siewkę Antonówki Zwykłej - dla jabłoni, pigwę S1 i siewkę gruszy kaukaskiej - dla gruszy i pigwy jadalnej, siewkę czereśni ptasiej i antypki - dla czereśni i wiśni oraz siewkę 'Węgierki Wangenheima' i ałyczy - dla śliw. Wymienione podkładki charakteryzują się stosunkowo małą podatnością na choroby i szkodniki oraz dość dużą wytrzymałością na niskie temperatury, dlatego są zalecane do ekologicznej produkcji sadowniczej.

Podkładki posadzono ręcznie w dniach 11-12 kwietnia, wybierając dni ciepłe i pochmurne. Bruzdy zostały wykonane wcześniej specjalistycznym bruzdownikiem szkółkarskim. Odległość między rzędami sadzonych podkładek wynosiła 90cm, a głębokość bruzd - 20cm. Podkładki starannie obsypano ziemią, która następnie została dokładnie i mocno udeptana, aby zapobiec powstaniu tzw. nisz powietrznych wokół korzeni.

Okulizację przeprowadzono od połowy lipca do pierwszych dni sierpnia. W pierwszej kolejności zaokulizowano podkładki czereśni ptasiej, następnie antypki, ałyczy, 'Węgierki Wangenheima', podkładki jabłoni: M.26 i P 14. Na końcu, w pierwszych dniach sierpnia, zaokulizowano siewki gruszy kaukaskiej i pigwę S1. Okulizacja wszystkich podkładek została wykonana metodą „chip-budding” (na przystawkę). Wybór odmian do okulizacji został dokonany m.in. na podstawie wstępnych wyników doświadczeń odmianowych prowadzonych w Doświadczalnym Sadzie Ekologicznym. Do okulizacji wybrane zostały odmiany najbardziej przydatne do sadowniczych upraw ekologicznych (tabela 1).



Na przełomie września i października z podkładek zdjęto wiązadła okulizacyjne, które zebrano i usunięto z terenu szkółki. Następnie przeprowadzono szczegółową ocenę przyjęć.

Pod koniec września mechanicznie uprawiono glebę w szkółce i w międzyrzędziach wysiano owies jary, a tuż przed zimą zaokulizowane podkładowki zostały lekko oborane ziemią. Prace te wykonano w celu zabezpieczenia oczek przed przemarzeniem.

Przez cały okres wegetacji, od kwietnia do października prowadzona była systematyczna lustracja i szczegółowy monitoring występowania chorób i szkodników na posadzonych podkładowkach.

Powierzchnia zajęta pod szkółkę w 2007 roku wynosiła 0,20ha. Na tej powierzchni wysadzono prawie 6 000 podkładek, w rozstawie 0,90 x 0,25m.

III. Założenie i prowadzenie doświadczenia z różnymi sposobami utrzymania gleby w szkółce ekologicznej

Gleba w szkółce drzewek owocowych powinna być wolna od chwastów, gdyż stanowią one dla podkładek, a później dla okulantów konkurencję o wodę i składniki pokarmowe. W szkółkach towarowych, prowadzonych tradycyjnie, chwasty w rzędach i międzyrzędziach niszczy się przeważnie chemicznie przy użyciu herbicydów. Stosuje się też mechaniczne spulchnianie gleby w międzyrzędziach. Ten sposób walki z chwastami nie może być jednak stosowany w ekologicznej produkcji drzewek owocowych. Dlatego też w szkółce prowadzonej metodami ekologicznymi nie powinno się dopuszczać do nadmiernego zachwaszczenia, a pojawiające się młodziutkie chwasty należy niszczyć mechanicznie, przez stosowanie uprawek w międzyrzędziach oraz pielenie ręczne w rzędach.

W ekologicznej szkółce doświadczalnej przez cały okres wegetacji, od kwietnia do października, prowadzone było systematyczne zwalczanie chwastów. W międzyrzędziach kielkujące chwasty były niszczone mechanicznie, mikroglebogryzarką szkółkarską o szerokości roboczej 80cm, która dodatkowo spulchniała glebę na głębokość 3-4cm. W rzędach podkładek chwasty usuwano ręcznie.

Po posadzeniu podkładek założono doświadczenie z oceną różnych sposobów utrzymania gleby w szkółce ekologicznej. Do tego doświadczenia wytypowano 4 podkładowki: M.26 i P 14 – dla jabłoni, siewkę czereśni ptasiej – dla czereśni oraz siewkę 'Węgierki Wangenheima' - dla śliw. Celem podjętych badań jest wybranie możliwie najprostszego,



niekosztownych, a jednocześnie efektywnych metod utrzymania gleby, które przyczynią się do dobrego wzrostu i rozwoju zarówno podkładek, jak i okulantów. W 2007 roku przedmiotem badań były różne ściółki i ich wpływ na wzrost podkładek. W roku przyszłym będzie obserwowany wpływ sposobu utrzymania gleby na rozwój okulantów.

W rzędach podkładek: P 14, siewka Antonówki, siewka czereśni ptasiej i 'Węgierki Wangenheima' zastosowano następujące sposoby utrzymania gleby:

1. czarny ugór utrzymywany mechanicznie (ręcznie),
2. ściółka z juty lnianej (wojłok),
3. ściółka z agrowłókniny zielonej,
4. ściółka z wiórów drzew liściastych,

Powyższe ściółki i rośliny okrywowe utrzymywano w rzędach podkładek, na szerokości 1 m. Każda kombinacja ściółkowania obejmowała około 100 podkładek.



IV. Wyniki pierwszego roku badań

A. Wyniki badań nad różnymi sposobami utrzymania gleby w szkółce ekologicznej

W doświadczeniu oceniano wpływ zastosowanych materiałów ściółkujących na wzrost podkładek i ich rozwój. W tym celu jesienią dokonano pomiaru średnicy podkładek na wysokości 5 cm nad ziemią. W przypadku wszystkich podkładek najniższy wzrost roślin obserwowano w kombinacji kontrolnej, z czarnym ugiem w rzędach i międzyrzędziach (tabela 2). Najbardziej korzystny wpływ na wzrost i rozwój podkładek w pierwszym roku prowadzenia szkółki miała ściółka z wojłoku lnianego. Podkładki wyścielone wiórami drzewnymi i zieloną włókniną również rosły lepiej niż kontrolne.

Tabela 2. Wpływ ściółkowania na wzrost różnych podkładek drzew owocowych, wyrażony średnicą pnia [mm], jesień 2007 roku.

	Podkładka			
	Siewka czereśni ptasiej	Siewka 'Węgierki Wangeheima'	P 14	Siewka 'Antonówki Zwykłej'
Czarny ugór-kontrola	16,7	11,4	16,8	9,8
Juta lniana (wojłok)	19,9	12,5	17,0	12,1
Zielona włóknina	17,9	12,4	16,6	11,5
Wióry drzewne	17,5	11,8	17,0	9,9

B. Wyniki lustracji szkółki na obecność szkodników

W 2007 roku, na siewkach 'Węgierki Wangeheima' i łączy w dużym nasileniu wystąpił porzeczniak śliwowy (*Aculus fockeui*). W trzeciej dekadzie czerwca jego liczebność wynosiła od kilkunastu do kilkuset osobników na powierzchni 1 cm² liścia. Tak wysoka populacja szkodnika była przyczyną przebarwień liści i pędów oraz zahamowania wzrostu roślin. Dwukrotne zabiegi wykonane preparatem „Siarkol Extra” zmniejszyły kilkakrotnie liczebność tego szpecieła.

Na podkładkach wegetatywnych jabłoni występowały dwa gatunki mszyc: mszyca jabłoniowa (*Aphis pomi*) i mszyca jabłoniowo-babkowa (*Dysaphis plantaginea*). Obydwa gatunki mszyc występowały placowo, a największe kolonie notowano na podkładce P 14. Trzykrotne zastosowanie preparatu „Bioczos płynny” obniżyło populację mszyc o około 50%.

Kolejne szkodniki występujące na wierzchołkach wzrostu roślin - to wciornastki (*Thripidae*) i przyszczarki (*Cecydomyiidae*). Ich populację zmniejszono poprzez zastosowanie kolorowych pułapek lepowych firmy „Medchem”. Najwięcej wciornastków odłowiono przy użyciu niebieskich tablic lepowych, a przyszczarków - przy użyciu żółtych tablic lepowych.

Szczegółowe wyniki dotyczące przydatności kolorowych pułapek lepowych zostaną przedstawione, po dokładnym policzeniu odłowionych na nich szkodników z kilkudziesięciu pułapek zebranych ze szkółki w sezonie wegetacyjnym 2007.



V. Inna działalność związana z realizacją tematu w roku 2007.

1. Udział w Międzynarodowych Targach BIOFACH w Norymberdze w dniach 15 – 18. 02.2007 r.
2. Organizacja w dniu 16 maja 2007 roku „Majówki ekologicznej” na terenie ekologicznego kompleksu badawczego w Nowym Dworze – Parceli. W „Majówce” brali udział przedstawiciele różnych jednostek naukowo-badawczych, przedstawiciele administracji



terenowej i jednostek nadzorujących produkcję ekologiczną oraz przedstawiciele prasy ogrodniczej.

3. Wyjazd do Niemiec w dniach 3-6 czerwca i wizyta w instytutach prowadzących badania z zakresu ekologicznej produkcji rolnej w Trenthorst k. Lubeki i Muencheberg k. Berlina. Zapoznanie się z zakresem i wynikami prac badawczych.
4. Wyjazd do ośrodków naukowych na Węgrzech i w Czechach, w dniach 14 – 19 czerwca 2007 roku, w celu zapoznania się z odmianami roślin sadowniczych, szczególnie drzew pestkowych możliwych do uprawy ekologicznej.
5. Udział w XII Międzynarodowym Sympozjum Naukowych „Eucarpia” w Saragossie (Hiszpania) w dniach 16 – 20 września 2007 r., które poświęcone było hodowli i uprawie roślin sadowniczych.



6. Ogólnopolska Konferencja Sadownicza „Odmiany i podkładki roślin sadowniczych do upraw ekologicznych” zorganizowana wspólnie przez: Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach i Centrum Doradztwa Rolniczego Oddział w Radomiu. Konferencja była zorganizowana w ISK, a wzięło w niej udział około 150 osób. Podczas konferencji Prezes Związku Sadowników Polskich Pan Romuald Ozimek i Prezes Towarzystwa Przyjaciół ISK – Pan Romuald Milczarek wręczyli nagrody Towarzystwa Przyjaciół Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach zespołowi pracowników Zakładu Odmianoznawstwa Zasobów Genowych i Szkółkarstwa za utworzenie bazy doświadczalnej i opracowanie programu badań nad ekologiczną uprawą roślin sadowniczych i produkcją materiału szkółkarskiego, metodami ekologicznymi. W grupie tej znaleźli się: dr Elżbieta Rozpara, dr Dorota Kruczyńska, prof. dr hab. Zygmunt S. Grzyb i mgr Paweł Bielicki.



VI. Wnioski końcowe

Podjęcie i prowadzenie w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarstwa badań nad produkcją materiału szkółkarskiego roślin sadowniczych metodami ekologicznymi było możliwe dzięki dotacji uzyskanej z Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Dotacja ta pozwoliła utworzyć w ISK, przy istniejącym Ekologicznym Sadzie Doświadczalnym w Nowym Dworze-Parceli, doświadczalnej szkółki ekologicznej, która będzie pełnić rolę bazy doświadczalnej dla prowadzenia wielowątkowych badań nad doskonaleniem technologii ekologicznej produkcji materiału szkółkarskiego roślin sadowniczych, niezbędnego do zakładania ekologicznych nasadzeń drzew owocowych i roślin jagodowych w Polsce.



Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie

Badania wartości siewnej i użytkowej odmian zbóż i ziemniaków w warunkach plantacji nasiennych gospodarstw ekologicznych

Kierownik tematu: doc. dr hab. Zofia Bulińska-Radomska

Koordynator projektu: mgr inż. Alicja Mazurek

Autorzy i wykonawcy pracy :

*mgr inż. Alicja Mazurek, mgr inż. Piotr Bajor, dr Denise Fu Dostatny,
dr Elżbieta Małuszyńska, dr Krystyna Kolańska, dr Barbara Wiewióra
dr Tomasz Góral, dr Piotr Ochodzki, dr Tadeusz Oleksiak
dr Wojciech Goliszewski, dr Krystyna Zarzyńska, dr Wojciech Nowacki,
prof. Michał Kostiw, mgr Danuta Sekrecka.*

Cel projektu

Celem projektu jest wsparcie rolników w produkcji ekologicznego materiału siewnego oraz ocena przydatności gatunków, odmian zbóż i ziemniaka dla potrzeb rolnictwa ekologicznego. Wyniki przeprowadzonej oceny pozwolą na opracowanie listy odmian do uprawy w gospodarstwach ekologicznych.

Zadania:

Rozwijanie produkcji ekologicznego materiału siewnego

W 2007 roku materiałem do oceny w ekologicznej produkcji nasiennej było 5 aktualnie zarejestrowanych w COBORU odmian jarych pszenicy, owsa i jęczmienia, po jednej odmianie łubinu żółtego i wąskolistnego oraz 1 odmiany ziemniaka. Dwanaście plantacji nasiennych o powierzchni 2 ha dla zbóż jarych i 1 ha dla łubinu i ziemniaka zostały założone w 10 certyfikowanych gospodarstwach ekologicznych na terenie Mazowsza i Podlasia, z zastosowaniem wszystkich warunków dla plantacji nasiennych. Dziewięć z dwunastu plantacji zostało zakwalifikowanych połowo przez kwalifikatorów powych WIORIN. W okresie sezonu wegetacyjnego przeprowadzono 3 kontrole nasilenia chorób

grzybowych, 2 kontrole zachwaszczenia oraz ocenę wylegania. Ocena zdrowotności obejmowała obserwację porażenia liści przez choroby grzybowe: rdza żółta, rdza brunatna, mączniak prawdziwy i septorioza. Wyleganie i stopień porażenia były oceniane w polu w skali 9 - stopniowej, gdzie 1 oznacza największe nasilenia danej cechy, natomiast 9 - całkowity brak wystąpienia badanej cechy. W okresie wegetacji na plantacjach nasiennych zbóż przeprowadzono obserwacje polowe składu gatunkowego chwastów segetalnych. Metodą Braun-Blanqueta wykonywano 14 zdjęć fitosocjologicznych o powierzchni 100 m². Odczyn gleby określono połowym kwasomierzem glebowym Helliga na głębokości 0 – 5 cm. Po zbiorach oceniono wysokość uzyskanych plonów z każdej plantacji.

W roku 2007 nie obserwowano porażenia większości plantacji wymienionymi chorobami. Odnotowano jedynie słabe porażenie rdzą brunatną (wartość porażenia = 7 w skali 9 - stopniowej) i septoriozą (8) w Ciechanowie na plantacji pszenicy Torki, fuza-riozą (8) i septoriozą (8) na plantacji owsa Grajcara w Wojszkach koło Białegostoku oraz rdzą brunatną (5) na plantacji pszenicy Torki w Goworowie na Kurpiach. Nie zanotowano wylegania roślin na żadnej z założonych plantacji. Na większości plantacji obserwowano średni stopień zachwaszczenia. Nie obserwowano dominacji jednego gatunku na polu, która ujemnie wpływa na wielkości i jakości zbioru. Gatunki chwastów występowały w sposób równomierny lub obserwowano dominację kilku gatunków. Dominacja ta nie przekraczała ilościowości 3, co oznacza, że rośliny tych gatunków pokrywały od 20% do 45% powierzchni plantacji.

Z plantacji nasiennych uzyskano w 2007 roku zróżnicowaną wielkość plonu nasion zbóż (zwłaszcza owsa), motylkowych i sadzeniaków ziemniaka. Dla pszenicy jarej wyniosły one od 1,5 t do 1,6 t z ha, dla jęczmienia jarego 1 t/ha, dla owsa od 0,25 do 1,75 t/ha, dla łubinu żółtego 400 kg, a dla ziemniaka od 12 do 15 t/ha.

Analiza ekonomiczna efektywności produkcji nasiennej

Analiza ekonomiczna efektywności produkcji nasiennej wykazała, że bezpośrednie koszty produkcji ponoszone na 1 hektar były zazwyczaj niższe w gospodarstwach ekologicznych niż w gospodarstwach konwencjonalnych. Szczególnie widoczne było to w przypadku plantacji pszenicy i jęczmienia jarego. Relatywnie, koszty bezpośrednie ponoszone na 1 hektar plantacji tych gatunków zmniejszają się i w bieżącym roku stanowiły około 70% kosztów gospodarstw konwencjonalnych. Plony uzyskiwane w ankietowanych gospodarstwach ekologicznych były od 30% do 50% niższe od możliwych do uzyskania w gospodarstwach konwencjonalnych. Niższe bezpośrednie koszty produkcji nie rekompensowały niskich plonów. Koszty jednostkowe produkcji w gospodarstwach ekologicznych były wyższe niż w gospodarstwach konwencjonalnych od 20% do 90%.

Analiza surowca pochodzącego z ekologicznych plantacji nasiennych

Nieoczyszczony materiał (bezpośrednio po zbiorze), pochodzący z ośmiu ekologicznych plantacji nasiennych zbóż i łubinu żółtego poddano ocenie czystości i składu botanicznego nasion innych roślin w surowcu zgodnie z obowiązującymi przepisami ISTA (2006). W wyniku oceny stwierdzono, że tylko jedna próba spełniała wymagania dotyczące czystości dla materiału kwalifikowanego tj. miała czystość powyżej 98%. Pozostałe zawierały zbyt dużo nasion innych roślin oraz zanieczyszczeń i wymagały doczyszczenia.

Najniższą czystość (73%) stwierdzono w próbie owsa odmiany Celer, w której było ponad 18 % nasion innych gatunków i 8,9 % zanieczyszczeń. Pozostałe badane próby charakteryzowały się czystością powyżej 90 %. W analizowanym materiale ziarniaki innych zbóż miały znacznie mniejszą częstość i obfitość występowania niż w latach ubiegłych. Chwasty przyczyniły się do rozwoju chorób tj. sporyszu i śnieci, gdyż ich przetrwalniki znajdowano wśród nasion chwastów w nieoczyszczonym materiale. Chwasty zastrzeżone takie jak: rzodkiew świrzepa występowała w mniejszej obfitości niż w roku ubiegłym, a owies głuchy zanotowano tylko w jednej próbie. Nie stwierdzono występowania nasion kąkolu. Ponadto uboższy niż w latach poprzednich był skład gatunkowy nasion roślin towarzyszących, gdyż należały one tylko do 69 taksonów. Częstość 100%, czyli obecność w każdej próbie, wykazywały następujące gatunki: komosa biała, rdest kolankowaty, rdest powojowy i rdest plamisty. Nieco niższą częstością występowania (88%) charakteryzowały się: perz, poziewnik szorstki i wyka drobnokwiatowa. Inne gatunki takie jak: chaber bławatek, chwastnica jednostronna, przytulia czepna, fiołek i niezapominajka wystąpiły w 75 % badanych prób. Porównanie wyników analiz laboratoryjnych materiału bezpośrednio po zbiorze w pierwszym roku prowadzenia projektu i w roku ostatnim pozwala stwierdzić, że rolnicy w większym stopniu stosują się do zasad prowadzenia produkcji nasiennej.

Badanie wartości siewnej nasion pochodzących z ekologicznej produkcji nasiennej

Badania wartości siewnej nasion zbóż zebranych z ekologicznych plantacji nasiennych objęły ocenę zdrowotności, ocenę wigoru, wartość przechowalniczą i wpływ stresu suszy na kiełkowanie nasion. Materiał doświadczalny stanowiły nasiona zbóż jarych wyprodukowane na ekologicznych plantacjach nasiennych zakwalifikowanych urzędowo w stopniu C1. Badano nasiona owsa (Chwat, Polar), pszenicy (Koksa, Korynta) i jęczmienia (Atol, Rodos, Rataj). Badania laboratoryjne zdolności i szybkości kiełkowania nasion, wigoru, zdrowotności ziarniaków wykonano zgodnie z zaleceniami ISTA. Zdolność kiełkowania nasion zbóż jarych: jęczmienia, owsa i pszenicy wyprodukowanych na plantacjach nasiennych była zależna od odmiany oraz roku zbioru i była dla około 70% badanych prób wyższa niż 85%, spełniając wymagania jakościowe dla materiału kwalifikowanego. Uzyskane wyniki oceny wigoru nasion wskazują na to, że w warunkach ekologicznych możliwe jest wyprodukowanie materiału siewnego o wymaganym wigorze. Nieoplewione nasiona owsa odmiany Polar kiełkowały szybciej i lepiej niż nasiona oplewionej odmiany Chwat. Liczba nasion kiełkujących normalnie po poddaniu ich zabiegowi starzenia (AA-test) była dla owsa i pszenicy niższa niż przed zabiegiem, a dla jęczmienia utrzymywała się na poziomie początkowym. Ocena wpływu stresu suszy na kiełkowanie nasion wykazała, że odporność na stresowe warunki wysokiej temperatury i wilgotności względnej powietrza była znacznie wyższa dla jęczmienia w stosunku do dwóch pozostałych gatunków. Nasion owsa pozbawionego łuski (Polar) wskazały znacznie wyższą odporność tych nasion na suszę niż nasiona oplewione odmiany Chwat. Analizowane ziarno owsa było porażone patogenami grzybowymi z rodzaju *Fusarium*, powodującymi zgorzel siewek i fuzariozę kłosów, a także zaobserwowano groźnego patogena *Pyrenophora avenae*, sprawcę helmintosporiozy owsa. Na ziarnie jęczmienia oprócz *Fusarium* spp. dominował grzyb *Bipolaris sorokiniana*. Materiał nasienny pszenicy najczęściej był porażony przez grzyby

z rodzaju *Fusarium*, z których najczęściej identyfikowano *Fusarium poae* i *Fusarium solani*. Ponadto wyizolowano również *Drechslera siccans*.

Badania porównawcze plonowania i odporności starych odmian zbóż z odmianami nowoczesnymi

W doświadczeniu porównawczym parametrów plonowania i odporności zbóż testowano ogółem 28 odmian gatunków jarych, w tym 3 nowoczesne odmiany jęczmienia, 2 stare odmiany jęczmienia, 4 nowoczesne odmiany owsa, 2 stare odmiany owsa, 5 nowoczesnych odmian pszenicy zwyczajnej, 2 stare odmiany pszenicy zwyczajnej, a także 3 odmiany pszenicy samopszy (*T. monococcum*), 2 odmiany pszenicy płaskurki (*T. dicoccum*), 2 odmiany pszenicy orkisz (*Triticum spelta*) oraz 3 odmiany gryki. Wśród odmian ozimych testowano ogółem 32 odmiany 4 gatunków pszenicy, w tym 6 nowoczesnych odmian pszenicy zwyczajnej, 5 starych odmian pszenicy zwyczajnej oraz po 7 odmian pszenicy samopszy, płaskurki oraz orkisz. Doświadczenia założono na terenie 10 gospodarstw ekologicznych na Mazowszu, Pojezierzu Brodnickim, Podlasiu i Gubałowie (w przypadku ozimin). W okresie wegetacyjnym oceniane były wschody, odporność na porażenie chorobami liści (mączniakiem prawdziwym, rdzą brunatną i żółtą oraz septoriozą), wyleganie i wysokość roślin. Wyleganie i stopień porażenia były oceniane w polu w skali 9-stopniowej, gdzie 1 oznacza największe nasilenia danej cechy, natomiast 9 - całkowity brak wystąpienia badanej cechy. Po zbiorze oceniano wysokość plonu z poletka, masę tysiąca ziaren, długość kłosa, liczbę kłosów z poletka oraz liczbę ziarniaków w kłosie.

W badaniach wykazano, że podatnością na wyleganie charakteryzowały się stare odmiany: pszenicy zwyczajnej – Rokicka, jęczmienia – Cesarski stieglera i pszenicy orkisz - T. spelta 4. Przypadki wylegania roślin obserwowano na pojedynczych poletkach nowoczesnych odmian pszenicy zwyczajnej i jęczmienia. Podatności na wyleganie nie wykazywała żadna z odmian owsa i pszenicy płaskurki. W roku 2007, tak jak i w latach ubiegłych, nie obserwowano wylegania odmian pszenic ozimych. Porażenie patogenami grzybowymi było zróżnicowane. Nie obserwowano porażenia rdzą żółtą i mączniakiem prawdziwym roślin żadnego z badanych gatunków jarych. Najniższym porażeniem rdzą brunatną spośród badanych gatunków charakteryzowała się pszenica samopsza (wartość porażenia = 8,6 w skali 9-stopniowej), zaś najwyższym pszenica zwyczajna (średnio na poziomie 6,7). Najmniej porażone septoriozą były odmiany pszenicy samopszy (8,2), najsilniej odmiany i populacje pszenicy orkisz i pszenicy zwyczajnej (odpowiednio na poziomie 6,8 i 6,9). Wszystkie stare odmiany pszenicy zwyczajnej oraz nowoczesna odmiana Hewilla wykazały większe porażenie rdzą brunatną i septoriozą niż pozostałe odmiany. Stare odmiany owsa charakteryzowały się najniższą (średnio o 1 stopień) odpornością na rdzę brunatną i septoriozę. Nie zanotowano istotnych różnic pomiędzy starymi a nowoczesnymi odmianami jęczmienia w nasileniu porażenia dwoma wspomnianymi chorobami grzybowymi. W 2007 roku obserwowano silniejsze, niż w ubiegłym roku, porażenie wszystkich pszenic ozimych przez mączniaka prawdziwego, rdzę brunatną oraz septoriozę. Nie zanotowano natomiast porażenia rdzą żółtą żadnej z badanych odmian. Ozime pszenice samopsze okazały się najbardziej odporne na porażenia w/w chorobami. Obserwowane w 2007 roku porażenie śniecią chcnącą nowoczesnych ozimych odmian pszenicy zwyczajnej (Korwety, Clever oraz w mniejszym stopniu Zyty i Tonacji) miało

znacznie większe nasilenie niż w przypadku ozimych starych odmian i populacji pszenicy zwyczajnej, samopszy i płaskurki.

Plony badanych odmian zbóż oraz gryki były zróżnicowane w zależności od gatunku, odmiany oraz gospodarstwa. Najniżej plonowały odmiany pszenicy płaskurki, natomiast najwyżej nowe odmiany jęczmienia oraz pszenicy zwyczajnej. Dobrym plonem, w porównaniu do innych gatunków, charakteryzowały się również stare odmiany jęczmienia. Stare i nowoczesne odmiany owsa plonowały na podobnym poziomie. Nisko plonowała gryka, co może być związane z wymaganiami klimatycznymi tego gatunku (chłodna i deszczowa pogoda latem, niesprzyjająca plonowaniu gryki) lub ograniczonym oblotem pszczół w tych warunkach pogodowych. Najwyżej plonującymi jarymi odmianami pszenicy zwyczajnej były: Radunia (260 g/m²) i Zadra (248 g/m²) oraz Raweta (244 g/m²), natomiast wśród pszenicy samopszy – T. monococcum 3 (193 g/m²). Z dwóch odmian pszenicy płaskurki lepiej plonowała odmiana Dickson (105 g/m²) niż odmiana Yaroslav (63 g/m²), natomiast z dwóch badanych odmian pszenicy orkisz – odmiana T. spelta 3 (211 g/m²) dała wyższe plony niż odmiana T. spelta 4 (178 g/m²). Najwyżej plonującą współczesną odmianą jęczmienia jarego była odmiana Nagradowicki (288 g/m²), charakteryzująca się również największą liczbą kłosów z poletka oraz najmniejszą liczbą ziarniaków w kłosie. Najniżej spośród wszystkich badanych odmian jęczmienia plonowały stare odmiany: Cesarski stieglera (197 g/m²) uprawiany do 1929 roku oraz Edgar (204 g/m²). Średnie plony starych i nowoczesnych odmian owsa nie różniły się znacząco między sobą. Stare odmiany plonowały odpowiednio najwyżej - Lubelski (183 g/m²) i najniżej - Udycz biały (126 g/m²). Obydwie te odmiany charakteryzowały się większą liczbą ziarniaków z wiechy oraz długością wiechy w porównaniu z odmianami nowoczesnymi. Poziom plonowania gryki był stosunkowo niski i wyniósł średnio dla 3 lat 99 g/m². Nie obserwowano istotnych różnic w plonowaniu trzech badanych odmian gryki – Kory (136 g/m²), Luny (84 g/m²) oraz Pandy (76 g/m²). Najlepiej plonującymi odmianami ozimej pszenicy zwyczajnej były Mewa (292 g/m²) i Kobra (280 g/m²). Ze starych ozimych odmian pszenicy zwyczajnej najwyżej plonowała polska odmiana – Balta (244 g/m²). Z odmian i populacji pszenicy orkisz najlepiej plonowała odmiana holenderskiego pochodzenia – Droogendijk/39 (376 g/m²) oraz odmiana Duha melianum (342 g/m²) pozyskana ze zbiorów Polskiego Banku Genów. Dwie populacje oznaczone jako: ssp. album 5044 i ssp. arduini w znacznym stopniu wymarły i miały istotnie najniższe plony, wynoszące odpowiednio 101 i 112 g/m². Z 7 odmian pszenicy płaskurki najlepiej plonującymi były odmiany oznaczone numerami: 5337 (265 g/m²), 1306 (255 g/m²) i 1182 (207 g/m²). Najniższy plon zanotowano dla odmiany o numerze 5028 (78 g/m²). Jediną odmianą ozimej pszenicy samopszy, plonującą na znaczącym ekonomicznym poziomie była polska odmiana o numerze 1195 (218 g/m²). Najniższy plon spośród badanych odmian pszenicy samopszy, tak jak w roku ubiegłym, uzyskała populacja oznaczona jako ssp. hornemanii 5007 (51 g/m²).

Badania przydatności starych odmian żyta do uprawy w gospodarstwach ekologicznych

Badania przydatności starych odmian żyta do uprawy w gospodarstwach ekologicznych prowadzono w trzech różnych doświadczeniach. W pierwszym doświadczeniu porównano plonowanie odmiany Fernando z pięcioma starymi odmianami żyta ozimego (Puławskie Wczesne, Mikulickie Wczesne, Wojcieszyskie, Zeelandzkie i Uniwersalne) w 5

gospodarstwach ekologicznych (trzy w województwie podkarpackim i dwa w województwie podlaskim). W okresie wegetacji wykonano obserwacje: wschodów, przezimowania, terminu kwitnienia i dojrzewania (średnie z poletka), wykonano pomiary wysokości roślin, długości kłosa, liczby pięterek w kłosie i liczby ziaren w kłosie na 10 losowo wybranych roślinach z poletka. Kłosa zbierano ręcznie, a po wymłóceniu zważono plon z poletka i obliczono średnią masę 1000 ziaren.

Badania wykazały, że odmiana heterozyjna Fernando plonowała wyżej od starych odmian populacyjnych żyta. W województwie podkarpackim, podobnie jak w roku ubiegłym, uzyskano wyższy plon tej odmiany niż w województwie podlaskim. Najwyżej spośród starych odmian populacyjnych plonowała odmiana Puławskie Wczesne (531 g/m²). Średni plon z odmiany Fernando w doświadczeniach 3-letnich również był najwyższy i wynosił 769 (g/m²). Dla odmian starych najwyższą średnią z 3 lat wartość plonu uzyskano dla odmiany populacyjnej Wojcieszycie (542 g/m²). W roku bieżącym najwyższą masą 1000 ziaren charakteryzowała się odmiana Fernando (39,2 g; średnia z 3 lat – 39,7 g). Zróżnicowanie pomiędzy odmianami obserwowano również pod względem pozostałych cech: długości kłosa, liczby ziaren z kłosa i liczby pięterek. Najdłuższy kłos miała odmiana Wojcieszycie (11,9 cm), natomiast najwyższą średnią długością kłosa (średnia z 3 lat) charakteryzowała się odmiana Puławskie Wczesne (12,1 cm).

W drugim doświadczeniu rozmnożono pięć starych odmian żyta w izolacji przestrzennej (2 w województwie podkarpackim i 3 w województwie podlaskim). W okresie wegetacji wykonano analogiczne obserwacje i pomiary jak w pierwszym doświadczeniu. Ze względu na złe wschody i słabe przezimowanie z doświadczenia wypadła odmiana Zeelandzkie. Najwyższy plon w 2007 roku uzyskano dla odmiany Wojcieszycie (787 g/m² - średnia z 3 lat wyniosła 835 g/m²), zaś najniższym plonem charakteryzowała się odmiana Mikulickie Wczesne (346 g/m² - średnia z 3 lat wyniosła 250 g/m²). Najwyższe plony nasion pozyskano z dwóch odmian: Wojcieszycie i Puławskie Wczesne.

Trzecie doświadczenie zostało założone w Ogrodzie Botanicznym PAN. Pod izolatorami płóciennymi rozmnożono dziesięć starych, populacyjnych odmian żyta (Puławskie Wczesne, Mikulickie Wczesne, Wojcieszycie, Zeelandzkie, Uniwersalne, Pancerne, Kortowskie, Włoszanowskie, Ludowe i Wierzbieńskie) oraz dwie heterozyjne odmiany Fernando i Picasso. Wykonano pomiary wybranych cech (wysokość roślin, długość kłosa, liczba ziaren w kłosie, liczba pięterek, długość okresu wegetacji, masę 1000 ziaren i plon z poletka). Wszystkie odmiany uprawiane w Ogrodzie Botanicznym charakteryzowały się dłuższą słomą i dłuższym kłosem. Plonowanie poszczególnych odmian żyta było zróżnicowane. Najwyższy średni plon uzyskano w badaniach dwuletnich dla odmiany: Picasso (375 g/m²) i Włoszanowskie (291 g/m²), zaś najniższy z odmiany Wojcieszycie w 2007 roku (40,7 g/m²).

Ocena odporności na fuzariozę kłosów i oznaczenie zawartości mikotoksyn fuzaryjnych w ziarnie odmian zbóż w uprawach ekologicznych

W roku 2007 określono podatność na fuzariozę kłosów oraz stopień porażenia ziarniaków 35 odmian i populacji czterech gatunków pszenicy ozimej oraz 37 odmian i populacji zbóż jarych (23 pszenicy, 5 jęczmienia, 7 owsa, 2 owsa szorstkiego), sztucznie infekowanych *Fusarium culmorum*. Określono stopień porażenia kłosa oraz indeks fuzario-

zy kłosów. W ziarniakach oznaczono stopień uszkodzenia (FDK). Oznaczono zawartość mikotoksyn fuzaryjnych: deoksynivalenolu (DON), niwalenolu (NIV) oraz zearalenonu (ZEA) metodą HPLC.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że kłosy odmian i populacji należących do 4 gatunków pszenicy ozimej były porażane w różnym stopniu. Średni indeks fuzariozy kłosów wyniósł 24,1%, a zakres zmienności cechy od 1,8 % do 52,0%. Najmniej porażane były kłosy 3 populacji płaskurki, 3 populacji samopszy, 2 odmian orkiszu i 1 odmiany pszenicy zwyczajnej (Biała Kaszubska). Do najsilniej porażonych należało 5 odmian pszenicy zwyczajnej (Tonacja, Mewa, Korweta, Kobra, Clever) oraz 2 populacje pszenicy orkisz oznaczone jako ssp. arduini, ssp. album 5044. Średnia wartość uszkodzonych ziarniaków wszystkich odmian wyniosła 19,3%, a zakres zmienności cechy od 3,9 % - 49,7 %. Najwyższą odporność na fuzariozę kłosów wykazały populacje pszenicy płaskurki. Indeks fuzariozy kłosów wykazywał silną korelację z zamieraniem kłosów oraz ze stopniem uszkodzenia ziarniaków (FDK). W ziarnie stwierdzono obecność deoksynivalenolu (DON), natomiast nie stwierdzono obecności dwóch pozostałych mikotoksyn. U pszenicy ozimej obserwowano większe zróżnicowanie wewnątrzgatunkowe niż między wartościami średnimi dla gatunków. Najmniejszą zawartość DON wykryto u odmian płaskurki - 5,5 ppm (2,3 - 8,9 ppm) oraz odmian i populacji orkiszu - 6,6 ppm (1,7 - 17,7 ppm). Nieco wyższe średnie wartości stwierdzono u odmian pszenicy zwyczajnej - 7,3 ppm (0,6 - 11,5 ppm) i u pszenicy samopszy - 8 ppm (3,7 - 11,2 ppm). Spośród odmian pszenicy ozimej najmniejszą ilość DON wykryto u odmian pszenicy zwyczajnej - Biała Kaszubska (0,6 ppm), pszenicy orkisz - Droogendijk /39 (1,7 ppm) i T. spelta 1170 (2 ppm), oraz jednej populacji płaskurki (2,3 ppm). Najwyższy poziom DON stwierdzono u odmiany pszenicy orkisz - Duha melianum (17,7 ppm) i nowoczesnych odmian pszenicy zwyczajnej (Cobra, Clever, Tonacja).

W stosunku do gatunków i odmian pszenicy oraz owsa porażenie przez *Fusarium* kłosów odmian jęczmienia było niewielkie (8,8 % porażonych kłosów/poletko). Najsilniej porażone były rośliny odmiany jęczmienia Orkisz (20%), która charakteryzowała się również wysokim stopniem porażeniem ziarniaków (23 % badanych ziarniaków). Silnie porażone ziarniaki obserwowano również u odmiany Atol (27,6 %). Średnia zawartość DON u odmian jęczmienia wyniosła 1,1 ppm (0,6-1,5 ppm).

W przypadku owsa (*A. sativa*) mimo silnie porażonych wiech (31,5 % porażonych wiech/poletko), wartość FDK była niższa (9,2 %) niż w przypadku jęczmienia, a w ziarniakach wykryto jedynie śladowe ilości DON. Kłosy odmian i populacji należących do 4 gatunków pszenicy porażane były przez *Fusarium* w różnym stopniu. Średni indeks fuzariozy kłosów wyniósł 11,7%, a zakres zmienności cechy od 1,1 % do 38,0 %. Odmiany i populacje pszenicy samopszy i płaskurki wykazały wysoką odporność na fuzariozę kłosów (typ I-II: odporność na porażenie kłosa oraz typ III: odporność na porażenie ziarniaków). Odmiany i populacje pszenicy orkisz średnio były porażane nieco silniej niż pszenicy samopszy oraz płaskurki i wykazały pewien stopień porażenia ziarniaków (głównie odmiana S 3), co wskazuje na niższą odporność typu III u tego gatunku. Najbardziej podatne były odmiany pszenicy zwyczajnej. Obserwowano znaczne zróżnicowanie odporności tych odmian na fuzariozę kłosów, zarówno typu I + II, jak i typu III.

Dla wszystkich badanych gatunków zbóż jarych nie stwierdzono istotnej korelacji pomiędzy nasileniem fuzariozy kłosów (wiech), a stopniem uszkodzenia ziarniaków.

Wynikało to z różnic w wystąpieniu symptomów choroby u gatunków pszenicy, owsa i jęczmienia, uniemożliwiających uzyskanie porównywalnych wyników. Zależność pomiędzy porażeniem kłosa i porażeniem ziarniaków u pszenic jarych była wyraźna ($r = 0,699$) i istotna statystycznie.

Średnia zawartość DON u pszenicy samopszy (0,4 ppm) była niższa niż u pszenicy płaskurki (0,6 ppm) i pszenicy zwyczajnej (4,3 ppm). Wyniki badań zbóż jarych uzyskane w 2007 roku częściowo pokrywają się z wynikami uzyskanymi w roku ubiegłym. Zależność między zawartością DON a stopniem porażenia ziarna i fuzariozą kłosa okazała się najwyraźniejsza u pszenicy zwyczajnej, gdzie $R^2 = 0,603$.

Porównanie stopnia uszkodzenia ziarniaków w uprawie ekologicznej i konwencjonalnej w gospodarstwie w Goworowie wykazało, że u odmian ozimych, uzyskanych z uprawy ekologicznej średnio 6% badanych ziarniaków jest uszkodzone przez fuzaria, a łącznie przez grzyby 16,9% ziarniaków. Najsilniej porażonych było kilka populacji płaskurki. Wyniki te nie pokrywają się z wynikami uzyskanymi w doświadczeniu ze sztuczną inokulacją kłosów przeprowadzonym w Radzikowie. Na polu ekologicznym w Goworowie uszkodzeniu uległo 3,2% wszystkich ziarniaków odmian jarych, natomiast na polu konwencjonalnym porażeniu uległo 4,7% ziarniaków. Najwyższe porażenie obserwowano dla odmian pszenicy zwyczajnej: Cytra, Torka, Eta, Korynta, Broma, Nawra i odmian jęczmienia. Współczynniki korelacji uszkodzenia ziarniaków form jarych z poletek ekologicznych i z poletek w IHAR Radzików były istotne ($r = 0,455$). Wskazuje to, że część odmian których ziarniaki były porażane w doświadczeniu infekcyjnym, okazała się również podatna na fuzariozę kłosów w warunkach naturalnych.

Badania porównawcze plonowania starych odmian ziemniaka z odmianami nowymi i zrejonizowanymi

W 3 gospodarstwach ekologicznych na terenie Pomorza Zachodniego założono doświadczenia porównawcze starych odmian ziemniaków z odmianami aktualnie zrejonizowanymi. W okresie wegetacji na poletkach i jednohektarowej plantacji nasiennej odmiany Denar przeprowadzono obserwacje wzrostu i rozwoju roślin (wschody, zwanie rzędów, kwitnienie, porażenie bulw ziemniaka wirusami S, M, Y i L). Porażenie bulw wirusami oceniano w skali 9 – stopniowej, gdzie 1 oznacza największe nasilenia porażenia, natomiast 9 - całkowity jego brak. Na plantacji nasiennej wykonano 3-krotną selekcję negatywną, usuwając rośliny porażone. Jesienią z poletek pobrano próby ziemniaków do dalszych badań oraz jako materiał sadzeniakowy na rok 2008 (II i III rok reprodukcji). Pobrane z poletek plony z 15 krzaków poddano ocenie plonowania poszczególnych odmian. Na poletkach ekologicznych w miejscowości Cewlino w okresie od maja do sierpnia 2007 r., co 10 dni liczone mszyce na 100 liściach roślin. Jednocześnie prowadzono monitoring mszyc uskrzydłych (odłowy do żółtych naczyń).

Gospodarstwa, w których założono doświadczenie charakteryzowały się zróżnicowanymi warunkami glebowo-wilgotnościowymi. Znalazło to odzwierciedlenie w uzyskanych plonach. W Grabowie, gdzie uzyskano najwyższe plony ze wszystkich odmian, poletko zostało założone na glebach ciężkich, średnio zwięzłych. Również w tym rejonie ilość opadów była wystarczająca przez cały sezon wegetacyjny. W Rekowiu poletko zostało założone na glebach lekkich, piaszczystych. W tym rejonie występował okresowy niedobór

opadów (czerwiec/lipiec). W gospodarstwie tym uzyskano najniższe plony przy podobnym współczynniku rozmnażania. Poziom porażenia bulw był zróżnicowany zależnie od odmiany, rodzaju wirusa, roku reprodukcji i wahał się w zakresie od 0% do 97,4% w II roku reprodukcji. Tak wysokiej infekcji (97,4%) wirusem Y uległy bulwy odmiany Dalia. Odmiany Korona, Syrena i Bartek z I roku reprodukcji oraz Pola, Syrena i Korona w II roku reprodukcji utrzymały wysoką zdrowotność. Odmiany te w skali 9 – stopniowej uzyskały ocenę 8. Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że do wytwarzania ekologicznego materiału nasiennego przydatne są takie odmiany jak: Denar, Korona, Bartek i Syrena.

W 2007 roku w Zakładzie Nasiennictwa i Ochrony Ziemniaka IHAR w Boninie wykonano laboratoryjną ocenę skuteczności feromonów: Leptodor A, Leptodor B i Leptodor C, służących do zwalczania stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata*). Z Zakładu Doświadczalnego CHEMIPAN Instytutu Chemii Fizycznej i Instytutu Chemii Organicznej PAN otrzymano 36 dyspenserów.

Wykonano trzy serie oceny laboratoryjnej dyspenserów z izomerów A, B i C. W warunkach laboratoryjnych osobniki dorosłe stonki ziemniaczanej w serii I zareagowały pozytywnie na zastosowany feromon B (62 %), w II serii na feromon A (34 %), natomiast w III serii na feromon C (37 %). Uzyskane wyniki wykazały, że żaden z testowanych feromonów nie był jednoznacznie atrakcyjny dla stonki ziemniaczanej.

Ocena przydatności odmian ziemniaków z różnych grup wczesności do uprawy w systemie ekologicznym

Na polu doświadczalnym IUNG w Osinach (okolice Puław) przeprowadzono badania oceny przydatności do uprawy w systemie ekologicznym 8 odmian ziemniaka należących do różnych grup wczesności: Orlik i Drop (bardzo wczesne), Korona i Gracja (wczesne), Bartek i Triada (średnio wczesne) oraz Syrena i Zeus (średnio późne). W stosunku do tych odmian zastosowano 2 sposoby przygotowania sadzoniaków: bez podkiełkowania oraz podkiełkowanie przez okres 4 tygodni. W trakcie wegetacji określano: fazy fenologiczne oraz rozwój roślin w pełni wegetacji. Oceniano wielkość powierzchni asymilacyjnej, wskaźnik pokrycia gleby – LAI, wysokość roślin, poziom zachwaszczenia wtórnego i porażenie chorobami.

Warunki panujące w okresie wegetacji w 2007 roku były korzystne dla wzrostu i plonowania roślin ziemniaka. Plon ogólny większości badanych odmian (za wyjątkiem odmian bardzo wczesnych) przekroczył 20 ton z hektara. Najwyżej plonowała średnio wczesna odmiana Bartek (ponad 30 ton z hektara) oraz średnio późna odmiana Syrena (ok. 28 ton z ha). Dla tych odmian uzyskano również najwyższy plon frakcji handlowej (35-60 mm). Na jakość plonu handlowego wpłynęło głównie porażenie bulw parchem zwykłym oraz deformacje i zniekształcenia bulw. Wysokie porażenie bulw tym patogenem stwierdzono u odmian: Zeus i Gracja (ok. 37%) oraz Orlik, Drop i Bartek (ok. 20 %). Niewielkiemu porażeniu uległy bulwy odmian: Triada i Syrena. Najwięcej bulw zdeformowanych zaobserwowano u grubokłębowej odmiany Bartek. U tej odmiany oraz u odmiany Korona odnotowano również najwięcej bulw zazieleniałych (ponad 4%). Odmianą, której bulwy były najbardziej uszkodzone przez szkodniki okazała się odmiana Drop i w mniejszym stopniu Korona.

Przeprowadzone w Osinach w okresie wegetacji obserwacje liczebności mszyc-wektorów wirusów pozwoliły wnioskować, że wczesne i liczne ich wystąpienie w okresie małej odporności roślin ziemniaka na infekcję wirusową, może w znacznym stopniu wpłynąć na pogorszenie zdrowotności bulw badanych odmian ziemniaka.

Analiza ekonomiczna wykazała generalnie niską opłacalność uprawy ziemniaka w systemie ekologicznym. Ekonomicznie opłacalna okazała się uprawa ziemniaków jadalnych odmian: Syrena, Bartek, Triada i Korona. Produkcja sadzeniaków okazała się ekonomicznie uzasadniona dla wszystkich odmian z wyjątkiem odmiany Orlik i Zeus. Decydujący wpływ na efektywność ekonomiczną miał poziom plonowania poszczególnych odmian.

Podsumowanie

1. Odmianami plonującymi wysoko i stabilnie w warunkach ekologicznych w okresie 3 lat badań były odmiany płaskurki oznaczane numerami: 5337, 1306 oraz 1182.
2. Jedyną odmianą ozimej pszenicy samopszy, plonującą na uzasadnionym ekonomicznie poziomie jest odmiana o numerze 1195. Zważywszy na to, że wykazuje ona również dobrą odporność na badane choroby grzybowe, może być polecana do uprawy w systemie ekologicznym.
3. Z ozimych odmian pszenicy zwyczajnej najwyższy poziom plonowania wykazała nowoczesna odmiana Mewa, natomiast wśród starych odmian - Balta. Obydwie odmiany cechował średni poziom odporności na *Fusarium*.
4. Ozime odmiany i populacje pszenicy orkisz: Droogendijk/39, Duha melianum oraz T. spelta 1169 wykazały wysoki poziom plonowania. Najniżej spośród odmian i populacji pszenicy orkisz plonują dwie populacje oznaczone jako: ssp. arduini oraz ssp. album 5044. Nisko w warunkach ekologicznych plonowały również: odmiana płaskurki o numerze populacji 5028, a także populacja pszenicy samopszy oznaczona jako - ssp. hornemania 5007. Niski plon tych odmian jest najprawdopodobniej związany z wysoką ich podatnością na wymarzenie.
5. Z odmian i materiałów żyta oprócz heterozyjnych odmian Fernando i Picasso wysoko plonowały również stare odmiany Wojcieszyckie i Włoszanowskie.
6. Spośród badanych odmian i populacji pszenicy ozimej, najbardziej odporne na fuzariozę kłosów były odmiany pszenicy orkisz: Droogendijk/39, T. spelta 1170 oraz populacja oznaczona jako ssp. album 2638, pszenicy płaskurki: T. dicoccum 5049 i T. dicoccum 1182, pszenicy samopszy - T. monococcum L. vulgare, oraz stare odmiany pszenicy zwyczajnej: Biała Kaszubska, Aldea oraz Antonińska S.46. Odmiany te wykazały najniższy poziom mikotoksyny DON .
7. Z ozimych odmian pszenicy najbardziej podatne na fuzariozę okazały się odmiany: pszenicy orkisz - Duha melianum, pszenicy zwyczajnej: Kobra, Tonacja i Clever oraz pszenicy samopszy: T. monococcum 5004 i populacja oznaczona jako ssp. hornemania 5040.
8. Spośród odmian i populacji pszenicy jarej najbardziej odporne na *Fusarium* okazały się populacje i odmiany pszenicy płaskurki, odmiana pszenicy samopszy o numerze 2-941, populacja pszenicy orkisz określona jako ssp. album nr 24079, oraz odmiany pszenicy zwyczajnej: Ostka złotnicka i Kadet.

9. Z jarych odmian pszenicy najbardziej podatne na porażenie *Fusarium* okazały się odmiany pszenicy zwyczajnej: Eta, Broma, Cytra i Torka, odmiany pszenicy płaskurki: White Spring i Roter Emmer, oraz odmiany pszenicy orkisz :Roter Somer Kolben i Weisser Grannen Spelz.
10. Badania porównawcze odmian ziemniaka wykazały, że do produkcji ekologicznego materiału nasiennego przydatne są odmiany: Denar, Korona, Bartek i Syrena.
11. W rejonie o niskim zagrożeniu ziemniaków przez wirusy oprócz wymienionych odmian do uprawy ekologicznej mogą być przydatne także odmiany: Wyszoborski, Pola, Pierwiosnek i Epoka. Są to jednak odmiany dawno skreślone z Krajowego Rejestru i mogą być reaktywowane jedynie poprzez Bank Genów *in vitro* w Boninie.
12. Ekonomicznie opłacalna okazała się uprawa ziemniaków jadalnych odmian: Syrena, Bartek, Triada i Korona. Produkcja sadzeniaków okazała się ekonomicznie uzasadniona dla wszystkich odmian z wyjątkiem odmiany Orlik i Zeus.



IHAR Oddział w Jadwisinie, Zakład Agronomii Ziemiaka

Poprawa efektywności produkcji roślinnej w systemie ekologicznym poprzez stosowanie nawadniania ze szczególnym uwzględnieniem uprawy ziemniaka

Kierownik tematu : dr W. Nowacki

Wykonawcy:

dr Krystyna Zarzyńska, dr Wojciech Goliszewski, dr Cezary Trawczyński

1. Cel realizacji projektu

Włączenie do zestawu zabiegów agrotechnicznych nawadniania jako, naturalnego czynnika plonotwórczego w rolnictwie ekologicznym. Brak stabilności w uwilgotnieniu gleby oraz występowanie okresów suszy glebowej powoduje:

- zmniejszenie plonów i pogorszenie jego jakości, szczególnie przy uprawie tych gatunków, których wymagania wodne są duże np. ziemniak, warzywa;
- zwiększone ryzyko uprawy międzyplonów poprzez ograniczenie plonu biomasy przeznaczonej do przyorania jako nawóz zielony;
- ograniczenie tempa mineralizacji substancji organicznej wprowadzającej wraz z obornikiem i innymi nawozami rolniczymi;
- pogorszenie ogólnego bilansu składników pokarmowych;
- pogorszenie produktywności płodozmianów a także obniżenie efektywności ekonomicznej produkcji roślinnej;
- zubożenie bioróżnorodności w obrębie ekosystemu.

Nawadnianie w rolnictwie ekologicznym może oprócz korzyści wywołać negatywne skutki jeśli jest wykorzystywane nieumiejętnie. W uprawie ziemniaka nawadnianie w formie deszczowania wywołać może wzrost zagrożenia wybuchu epidemii zarazy ziemniaka. Zbyt intensywne jednorazowe dawki polowe mogą z kolei prowadzić do nadmiernego wypłukiwania składników pokarmowych. Dotyczy to głównie gleb lekkich. Stąd celem projektu jest także zaprojektowanie i sprawdzenie w eksploatacji takich systemów nawodnień pod określone gatunki roślin, które okażą się optymalne.

2. Opis realizacji projektu

Zadanie 1. Prowadzenie systemu ekologicznego w 5 członach zmianowania.

W 2007 roku projekt był realizowany w IHAR Oddział Jadwisin na polu z 5-letnim zmianowaniem prowadzonym od 3 lat w systemie ekologicznym.

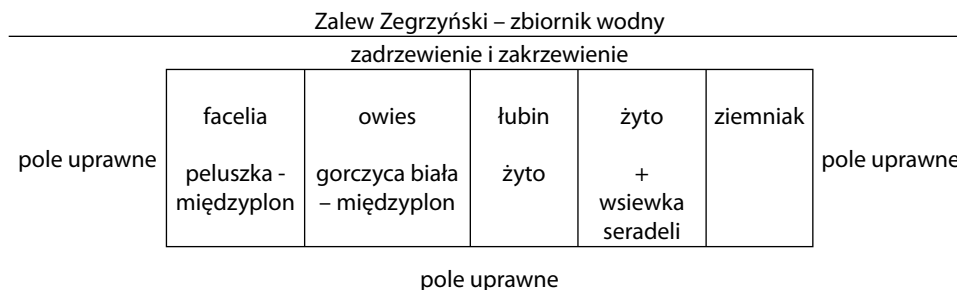
Powierzchnia całkowita obiektu wynosi 2 ha a więc jeden gatunek zajmuje powierzchnię 0,4 ha. Obiekt położony jest na glebie lekkiej, płowej, klasy V, kompleksu żytniego dobrego o składzie granulometrycznym piasku gliniastego lekkiego (11% części spławianych) zalegającego na piasku gliniastym mocnym (16% części spławianych).

Uwzględniając jakość gleby przyjęte aktualnie zmianowanie jest następujące: ziemniak → owies + gorczyca biała jako międzyplon → łubin → żyto + wsiewka seradeli → facelia + peluszka jako międzyplon.

Łącznie płodozmian zawiera 5 gatunków zbieranych na plon główny i 3 gatunki stanowiące nawóz zielony na przyoranie. Struktura zasiewów jest następująca: rośliny zbożowe (żyto, owies) – 40%, okopowe (ziemniaki) – 20%, strączkowe (łubin) – 20% i inne (facelia) – 20%.

Międzyplony na przyoranie stanowią 38% łącznej powierzchni zasiewów w płodozmianie i są obok obornika stosowanego pod ziemniaki głównym źródłem substancji organicznej i składników pokarmowych potrzebnych do odżywiania roślin. Stopień pokrycia gleby gatunkami uprawnymi wiosną wynosi 60% (3 na 5 pól). Zalew Zegrzyński jest ujęciem wody służącej nawadnianiu pola ekologicznego.

Schemat położenia pola eksperymentalnego wraz ze zmianowaniem w 2007 roku przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Schemat usytuowania pola ekologicznego w IHAR Oddział Jadwisin w 2007 roku.

Na okres zimy stan pola wygląda następująco:

- międzyplon peluszki jest pozostawiony i będzie przyorany wiosną,
- międzyplon gorzycy białej jest pozostawiony i będzie przyorany wiosną,
- po łubinie i uprawkach późniejszych zasiane jest żyto,
- po życie wsiewka seradeli została przyorana jesienią orką głęboką,
- na polu po ziemniakach wykonano orkę głęboką.

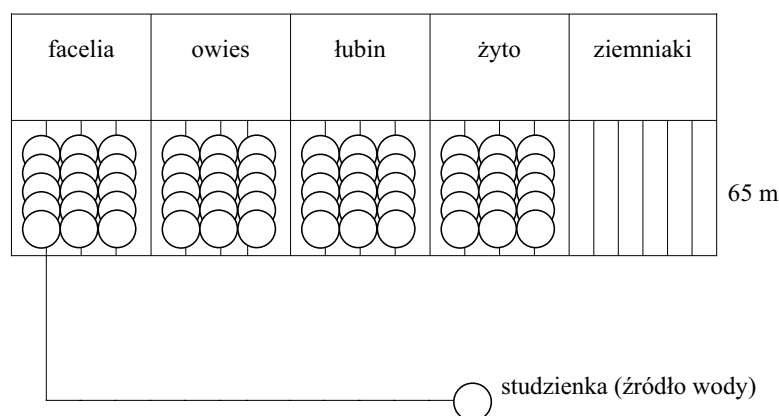
Zadanie 2. Wykonanie instalacji nawodnieniowej.

Systemem nawodnieniowym objęto zgodnie z założeniem 50% powierzchni uprawnej wszystkich członów zmianowania. Prace wykonano wiosną tuż przed sadzeniem ziemniaków.

Zakres prac obejmował:

- modernizację ujęcia wody z Zalewu Zegrzyńskiego
- wybudowanie linii wodociągowej przewodem PE75 4 atm o długości 400 m pomiędzy polem eksperymentalnym a najbliższą studzienką dotychczas istniejącego wodociągu
- wybudowanie studzienek standardowych jako źródła ujęcia wody na każdy człon zmianowania pola eksperymentalnego
- wybudowanie 3 ujęć wodnych przy każdym członie zmianowania dla podłączenia linii zasilających zraszacze
- zainstalowanie 60 (15x4) zraszaczy N-8523 o wydajności 420 l/h każdy o średnicy zasięgu zraszania \varnothing 10 m dla nawadniania 4 członów zmianowania metodą deszczowania.
- zainstalowanie linii kroplujących na polu z uprawą ziemniaka. Zastosowano przewody PE 16 2,5 atm z gęstością kapilar co 40 cm o wydatku kapilary 1,2 l/h. Łącznie rozłożono 39 przewodów co 75 cm (rozstawa międzyrzędzi) o długości 65 mb każdy, co daje łączną długość 2535 mb a całkowita powierzchnia nawadniania kroplującego wynosi około 0,2 ha. Użyte kapilary zapewniają kompensację ciśnienia na całej długości przewodu
- zainstalowanie sterownika sterującego bezobsługowym otwieraniem – zamykaniem poszczególnych systemów nawodnieniowych w trakcie trwania równoczesnego nawadniania pól.

Na rysunku 2. przedstawiono schemat ideowy zbudowanej instalacji nawodnieniowej obiektu w Jadwisinie.



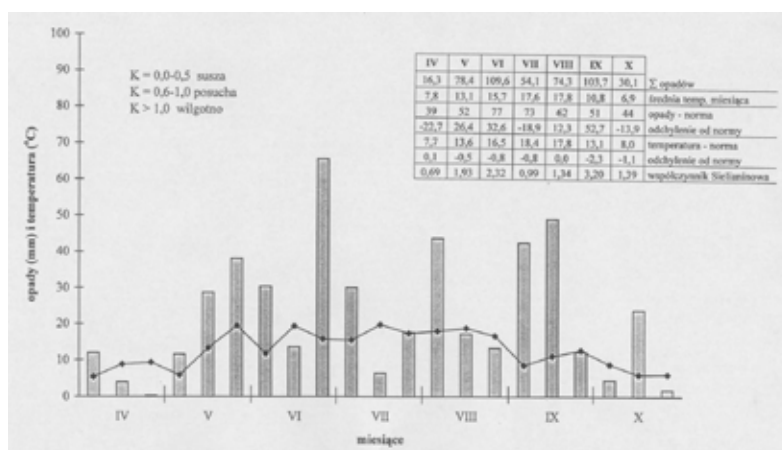
Rys. 2. Schemat układu instalacji nawodnieniowej pola ekologicznego w IHAR Oddział Jadwisin w 2007 roku.

W układzie instalacji nawodnieniowej istnieje możliwość dostosowania konfiguracji do corocznego aktualnego zmianowania (przenoszenia systemu kroplującego i systemów deszczujących).

Zadanie 3. Prowadzenie nawadniania w 2007 roku na ekologicznym polu eksperymentalnym.

W sezonie wegetacji 2007 roku nawadnianie było prowadzone zgodnie z potrzebami roślin uprawnych. Jednak ilość opadów naturalnych oraz ich rozkład był na tyle korzystny, że w ograniczonym stopniu konieczne było nawadnianie głównych zbiorów roślin uprawnych oraz międzyplonów.

Rozkład opadów oraz przebieg temperatury powietrza w IHAR Oddział Jadwisin w sezonie wegetacji 2007 roku ilustruje rysunek 3.



Rys. 3. Przebieg pogody w okresie wegetacji. Jadwisin 2007 r.

W okresie kwiecień – październik wysokość opadów była niewystarczająca tylko w bardzo krótkich przedziałach czasowych. Przeprowadzono więc nawadnianie tylko w przypadku występowania suszy glebowej, którą stwierdzono przy pomocy tensjometrów zainstalowanych na polu eksperymentalnym. Ilustruje to tabela 1.

Tabela 1. Program nawadniania ekologicznego pola eksperymentalnego w 2007 roku. IHAR Oddział Jadwisin

Terminy nawadniania dzień-miesiąc	Ziemiaki	Facelia (pe-luszką)	Owies (gorczyca)	Łubin	Żyto (seradela)
18.06	10 mm	10 mm	-	10 mm	-
17.07	10 mm	-	-	-	-
6.08	-	-	-	-	(10 mm)
28.08	-	(10 mm)	(10 mm)	-	(10 mm)
Razem zmianowanie	20 mm	20 mm	10 mm	10 mm	(20 mm)

Zadanie 4. Analiza zmian zasobności gleby w składniki pokarmowe we wszystkich członach zmianowania (wiosna-jesień).

Na podstawie próbek glebowych pobranych wiosną wykazano, że odczyn gleby (pH w KCl) na wszystkich członach zmianowania był kwaśny. Ponadto warstwa orna gleby wszystkich członów charakteryzowała się bardzo wysoką zawartością przyswajalnej formy fosforu oraz zróżnicowaną zawartością azotu ogólnego, przyswajalnych form potasu i magnezu. Analiza wykazała, że zróżnicowany był również poziom mikroelementów (Mn, Cu, Zn, Fe, B) w warstwie ornej gleby. Z kolei zawartość węgla organicznego wiosną na wszystkich członach zmianowania była niska.

W próbkach glebowych z poszczególnych członów zmianowania pobranych jesienią w stosunku do terminu wiosennego wykazano obniżenie zawartości potasu i cynku. Wzrost uwilgotnienia gleby poprzez wprowadzenie nawadniania spowodował, że nieco wyższa była zawartość fosforu w glebie na podblokach nawadnianych w przypadku pól z łubinem i owsem + poplon gorczycy, zaś na polach pod uprawą ziemniaków, żyta + wsiewka seradeli i facelii + poplon peluszki na podblokach nienawadnianych. Z kolei wzrost zawartości potasu na podblokach nawadnianych dotyczył pól z ziemniakami, żytem i facelią, zaś wyższy poziom magnezu odnotowano na wszystkich polach w podblokach nienawadnianych. Stwierdzono również zróżnicowaną w poszczególnych członach i w zależności od nawadniania zawartość mikroelementów w glebie. W próbkach glebowych pobranych jesienią wykazano ponadto, że zawartość węgla organicznego uległa znacznemu obniżeniu w porównaniu do terminu wiosennego.

Zadanie 5. Wielkość i skład chemiczny plonu dla członów zmianowania – żyto, łubin, owies, facelia wraz z trzema międzyplonami.

Nie wykazano zróżnicowania plonów ziarna i nasion oraz słomy pomiędzy poszczególnymi członami zmianowania w odniesieniu do podbloków nawadnianych i nienawadnianych. Natomiast korzystny wpływ nawadniania odnotowano w stosunku do masy wszystkich międzyplonów (tabela 2). Nawadnianie wpłynęło również korzystniej na skład chemiczny ziarna i nasion niż słomy i międzyplonów, szczególnie w przypadku zawartości mikroelementów.

Tabela 2. Wpływ nawadniania na plon główny (ziarno, nasiona) i uboczny (słoma) oraz masę roślin międzyplonowych. Rok 2007.

Roślina	Podbłok	Plon suchej masy (t. ha ⁻¹)			
		ziarno	nasiona	słoma	międzyplony
Żyto ozime	nawadniany	3,6		5,0	
	nienawadniany	3,5		5,0	
Łubin wąskolist.	nawadniany		1,3	1,9	
	nienawadniany		1,4	2,2	
Owies	nawadniany	2,1		3,1	
	nienawadniany	1,8		2,8	
Facelia błękitna	nawadniany		1,3	2,8	
	nienawadniany		1,3	2,8	

Seradela	nawadniany				8,6
	nienawadniany				6,9
Gorczyca biała	nawadniany				2,6
	nienawadniany				2,0
Peluszka	nawadniany				4,7
	nienawadniany				4,2

Zadanie 6. Ocena zachwaszczenia upraw w systemie ekologicznym.

Zachwaszczenie upraw w zmianowaniu (żyto, owies, facelia, łubin)

Dominującym chwastem jednoliściennym w roślinach zbożowych była miotła zbożowa. Wyższą koncentrację tego gatunku zanotowano w życie ozimym niż owsie. W składzie florystycznym chwastów dwuliściennych zaobserwowano 5 gatunków (bodziszek, fiołek, komosa, niezapominajka oraz powój polny). Ogólna liczba chwastów w ocenianych uprawach (żyto, owies) kształtowała się na zbliżonym poziomie i w przypadku żyta stanowiła 86,5 szt·m⁻¹, natomiast owsa 92,7 szt·m⁻¹.

Ocena chwastów jednoliściennych przeprowadzona w facelii i łubinie wykazała dominację perzu. Jego ilość w przypadku facelii dla obiektów nawadnianych kształtowała się na poziomie 18 szt·m⁻¹, natomiast obiektów nienawadnianych 15,7 szt·m⁻¹. Zagęszczenie tego gatunku chwastu w łubinie na obiektach nawadnianych stanowiło 3 szt·m⁻¹, natomiast bez nawadniania 10,3 szt·m⁻¹. Najliczniej występującymi gatunkami chwastów dwuliściennych w uprawie facelii i łubinu były komosa biała oraz powój polny. Ilość chwastów dwuliściennych w doświadczeniu była wyższa w łubinie niż w facelii. Nawadnianie facelii oraz łubinu wpłynęło na wzrost zachwaszczenia ogólnego (chwasty jednoliścienne i dwuliścienne) w porównaniu z obiektami, na których nie stosowano nawadniania. W przypadku facelii ogólna ilość chwastów w doświadczeniu na obiekcie nawadnianym stanowiła 48 szt·m⁻¹, nie nawadnianym 28,7 szt·m⁻¹, natomiast łubinu odpowiednio 116,5 szt·m⁻¹ oraz 108,3 szt·m⁻¹.

Zachwaszczenie ziemniaków

Przeprowadzona ocena zachwaszczenia ziemniaków nawadnianych wykazała wyższą liczbę chwastów jednoliściennych niż dwuliściennych. Dominującym chwastem jednoliściennym był perz, a jego liczba była najwyższa u podkiełkowanej odmiany Korona i stanowiła 14,0 szt·m⁻¹, natomiast w przypadku odmian niepodkiełkowanych Drop i Gracja 9,0 szt·m⁻¹. Najliczniej występującym chwastem dwuliściennym była komosa biała. Jej liczba okazała się najwyższa u odmian Gracja i Korona. Ogólna liczba chwastów w ziemniakach nawadnianych (podkiełkowanych) była najwyższa u odmiany Korona i wynosiła 18 szt·m⁻¹, natomiast u odmian Drop, Gracja i Syrena kształtowała się na poziomie 13 szt·m⁻¹. Odmiany nawadniane (niepodkiełkowane) pod względem ogólnej liczby chwastów można uszeregować następująco: Syrena < Gracja < Korona < Drop.

Analiza zachwaszczenia ziemniaków nienawadnianych wykazała mniejszą bioróżnorodność chwastów u wszystkich odmian: zarówno podkiełkowanych jak i niepodkiełkowanych. Spośród chwastów dwuliściennych zanotowano tylko jeden gatunek, jakim była komosa biała, natomiast jednoliściennych dwa gatunki: chwastnicę jednostronną oraz

perz właściwy. Odmianą podkiełkowaną o najwyższej kompensacji chwastów była Gracja (31,0 szt·m⁻¹), najniższej zaś Korona (16,0 szt·m⁻¹). U odmian niepodkiełkowanych najsilniej zachwaszczoną odmianą była Gracja (18,7 szt·m⁻¹), najmniej Syrena (16,0 szt·m⁻¹).

Zadanie 7. Ocena rozwoju roślin ziemniaka w okresie wegetacji, porażenia chorobami oraz wielkość i jakość plonu bulw.

Rozwój roślin i porażenie chorobami.

Zastosowane w połowie okresu wegetacji nawadnianie nie różnicowało w sposób istotny tempa rozwoju roślin (wysokości roślin, wielkości wskaźnika LAI) oraz porażenia roślin chorobami okresu wegetacji (alternariozą, zarazą ziemniaka).

Wielkość plonu bulw.

Średnio dla odmian wyższy plon bulw zanotowano na kombinacji nawadnianej niż nienawadnianej, ale były to różnice nieistotne statystycznie. Najwyższe plony w odniesieniu do obiektu nawadnianego i nienawadnianego zanotowano u odmian Zeus i Syrena. Pozostałe odmiany, tj. Gracja i Triada zareagowały podobnie jak odmiany Zeus i Syrena wzrostem plonu na zabieg nawadniania, natomiast wczesne odmiany Drop i Korona zareagowały spadkiem plonu (tabela 3).

Tabela 3. Wpływ nawadniania na wielkość plonu bulw badanych odmian ziemniaków (t·ha⁻¹).

Obiekt	Odmiana						
	Drop	Gracja	Korona	Triada	Syrena	Zeus	Średnio
Nawadniane	19,7	25,3	19,5	22,7	26,5	29,8	23,9
Nienawadniane	22,7	19,6	22,0	20,7	24,0	26,5	22,5
NIR _{0,05}							r. n.

Jakość plonu bulw.

Oceniając jakość bulw z poszczególnych kombinacji uwzględniano takie cechy jak: porażenie parchem zwykłym, deformacje, spękania, uszkodzenia przez szkodniki, zazielenienia i wady wewnętrzne. Dla analizowanych cech nie stwierdzono istotnych różnic między kombinacją nawadnianą i bez nawadniania, ale generalnie mniej wad stwierdzono na kombinacji nawadnianej.

Zadanie 8. Ocena jakości plonu ziemniaków pod względem kulinarnym i składu chemicznego.

Ocena kulinarna

W ramach analizy organoleptycznej dokonano oceny ciemnienia miąższu bulw surowych oraz oceny smakowitości, rozgotowania i konsystencji bulw gotowanych. U odmian: Drop, Korona i Syrena nie stwierdzono istotnych różnic w ciemnieniu miąższu bulw

pochodzących z kombinacji nawadnianej i nienawadnianej. Natomiast u odmian: Gracja i Syrena obserwowano większe ciemnienie bulw nienawadnianych.

Smakowitość została oceniona średnio dla wszystkich odmian nieco lepiej w kombinacji nienawadnianej (w skali od 1 do 9: nawadniane – 6,6, nienawadniane – 7,3). Najwyżej oceniono odmianę Triada – 7,8. Stopień rozgotowania oraz konsystencja nie różniły się istotnie między kombinacjami.

Ocena składu chemicznego

Wszystkie badane odmiany charakteryzowały się większą zawartością witaminy C, skrobi i azotanów w podbłokach nienawadnianych. Największą zawartość witaminy C w bulwach odpowiednio dla obiektów nawadnianych i nienawadnianych stwierdzono u odmian: Syrena – 17,14 i 18,88 mg% oraz Zeus – 17,50 i 17,59 mg%, a najmniejszą u odmiany Triada – 14,60 i 15,47 mg%. Z kolei zawartość skrobi w bulwach wyższa była w przypadku odmian późniejszych niż wczesnych, z wyjątkiem odmiany Gracja (tabela 4).

Tabela 4. Średnie zawartości witaminy C, skrobi, azotanów i glikoalkaloidów w bulwach badanych odmian ziemniaka.

Odmiana	witamina C mg% św.m.		skrobia % św.m.		azotany (NO ₃) mg.kg ⁻¹ św.m.		glikoalkaloidy mg.kg ⁻¹ św.m.	
	N	NN	N	NN	N	NN	N	NN
Drop	17,50	16,99	11,88	13,10	35,0	53,5	273,5	234,3
Gracja	15,03	16,19	15,26	16,61	14,4	28,1	228,3	200,3
Korona	16,99	19,10	10,53	11,90	18,1	17,6	242,8	297,3
Syrena	17,14	18,88	16,20	16,61	13,3	21,2	366,6	397,2
Zeus	17,50	17,79	17,01	16,34	8,8	17,0	239,2	240,8
Triada	14,60	15,47	16,61	16,47	24,0	9,0	240,2	205,9
Średnio	16,46	17,40	14,58	15,17	18,9	24,4	265,1	262,6

N – nawadniane, NN – nienawadniane

Ponadto wszystkie badane odmiany ziemniaka charakteryzowały się korzystnie niską zawartością azotanów; średnio: 18,9 mg · kg⁻¹ – nawadniane, 24,4 mg · kg⁻¹ – nienawadniane (tabela 4). Uwagę zwraca niepokojąco wysoka zawartość glikoalkaloidów dla wszystkich odmian, w obu kombinacjach przekraczająca dopuszczalną zawartość 200 mg · kg⁻¹. Tegoroczne wyniki wskazują na konieczność dalszych badań w tym zakresie. Może to być także jeden z aspektów doboru odmian ziemniaka do uprawy w systemie ekologicznym.

Z kolei zawartość karotenoidów w bulwach była niewielka i różnice między badanymi kombinacjami nie uwidoczniły się. Średnia zawartość karotenoidów dla bulw nawadnianych wyniosła 0,33 mg%, a dla nienawadnianych 0,29 mg%. Ponadto wykazano wyższe zawartości kwasów fenolowych w bulwach z kombinacji nawadnianej – średnia 33,55 mg%, natomiast średnia dla nienawadnianej to 28,89 mg%.

W badaniach wykazano również, że nawadnianie nie wpłynęło istotnie na zawartość składników mineralnych w bulwach, zarówno makro- (N, P, K, Mg, Ca), jak i mikroelementów (Cu, Zn, Mn, Fe, B).

Zadanie 9. Analiza ekonomiczna efektywności ekologicznej produkcji różnych gatunków roślin będących członami zmianowania w warunkach nawadniania oraz w porównaniu do naturalnych warunków klimatycznych.

Duża liczba zabiegów uprawowych stosowanych przy produkcji ziemniaka wynika z wyeliminowania stosowania środków ochrony roślin (herbicydów) natomiast wysokie koszty produkcji ziemniaka są także efektem stosowania Novodoru (4x) – preparatu bardzo drogiego pochodzącego z importu. Ponadto najwyższy poziom kosztów uprawy ziemniaka wynika z pełnego uwzględnienia kosztów eksploatacji maszyn, użycia ciągników, nakładów pracy i materiałów zgodnie z metodyką proponowaną przez IBMER. Należy także zauważyć, że jednostkowy koszt nawadniania w systemie produkcji jest niski i stanowi ok. 1% kosztów ogółem uprawy ziemniaka a u innych gatunków około 10% (tabela 5).

Korzystny efekt ekonomiczny przy produkcji zbóż (żyta i owsa) jest w 2007 roku podyktowany wysoką ceną rynkową tych gatunków w przeciwieństwie do cen rynkowych za ziemniaki jadalne, w tym i ekologiczne. W efekcie dodatnią rentowność uzyskano tylko dla żyta, owsa i łubinu. Rentowność uprawy ziemniaka była bliska zeru (tabela 6).

Tabela 5. Szacunkowe koszty produkcji roślin rolniczych zmianowania ekologicznego zł/ha. IHAR Oddział w Jadwisinie, 2007.

Gatunek	Koszty zużycia materiałów	Koszty użycia maszyn	koszty energii zł.ha ⁻¹	Koszty robocizny zł.ha ⁻¹	Razem	w tym nawadnianie
Ziemniaki	6000	1396	2414	1271	11081	116
Żyto	150	343	241	70	810	-
Owies	150	346	224	58	778	-
Facelia	200	421	224	74	919	91
Łubin	300	423	268	83	1074	91

Tabela 6. Rentowność uprawy roślin rolniczych w systemie ekologicznym. IHAR Oddział w Jadwisinie, 2007.

Gatunek	Plon t.ha ⁻¹	Szacunkowa wartość plonu zł.ha ⁻¹	Koszty bezpośrednie uprawy zł.ha ⁻¹	Nadwyżka bezpośrednia zł.ha ⁻¹
Ziemniaki N	23,9	10818	11081	-263
NN	22,6	10390	10965	-575
Żyto	3,6	3600	810	+2790
Owies	2,0	2000	778	+1222
Facelia N	1,3	910	919	-9
NN	1,3	910	825	+85
Łubin N	1,3	1300	1074	+226
NN	1,4	1400	983	+417

N – nawadniane, NN - nienawadniane

Wnioski końcowe:

1. Ocena wpływu nawadniania we wszystkich członach zmianowania systemu ekologicznego w sezonie wegetacyjnym 2007 roku na plonowanie roślin oraz efektywność ekonomiczną produkcji była trudna do udowodnienia z uwagi na zbliżony do optymalnego rozkład opadów naturalnych. Największy efekt dodatni uzyskano przy nawadnianiu roślin międzyplonowych.
2. Zamontowany system nawadniania deszczującego i kroplującego spełnił generalnie założenia projektu badawczego. W następnych latach systemu nawadniania kroplującego musi jednak zabezpieczyć możliwość zróżnicowania dawek wody dla poszczególnych odmian ziemniaka z różnych grup wczesności.
3. Silne zachwaszczanie się łubinu wąskolistnego należy uwzględnić przy doborze innego gatunku z roślin strączkowych w następnych latach przy układaniu zmianowania.
4. Rozwój roślin facelii oraz jej poziom plonowania w 2007 roku daje podstawy do zmiany tego gatunku na inny bardziej dostosowany do produkcji ekologicznej (o mniejszych wymaganiach nawozowych).
5. Kompleksowe podejście do oceny efektów stosowania systemu nawadniającego, zawierające analizę poziomów plonowania wszystkich gatunków, analizę bilansu składników pokarmowych w glebie, analizę składu chemicznego plonów, analizę jakości plonu ze szczególnym uwzględnieniem ziemniaka, analizę zmian w zachwaszczeniu plantacji i analizę ekonomiczną dla poszczególnych członów zmianowania powinno być kontynuowane w następnych kilku sezonach. Zmiany w żyzności i kulturze rolnej gleby są powolne a uzyskanie dodatniego efektu pod wpływem nawadniania można oczekiwać za kilka lat.
6. Obiekt „ekologiczny” w IHAR Oddział w Jadwisinie jest jednym z nielicznych w kraju i może stanowić warsztat badawczy i demonstracyjny dla innych ośrodków naukowych oraz rolników w najbliższych latach. Obiekt będzie udoskonalany w oparciu o uzyskane dotychczas wyniki badań.



INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY W PUŁAWACH

Prowadzenie badań w uprawach polowych metodami ekologicznymi

Koordynator prowadzonych badań: prof. dr hab. Jan Kuś

W ramach tematu realizowano w 2007 r. 8 zadań badawczych:

- 1. Określenie czynników ograniczających plonowanie zbóż w ekologicznej uprawie na przykładzie wybranych odmian pszenicy ozimej i jarej.**
- 2. Ocena jakości ziarna zbóż pochodzącego z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej.**
- 3. Efektywność środków ulepszających gleby ciężkie w gospodarstwach ekologicznych.**
- 4. Występowanie mikroorganizmów saprofitycznych na kłosach i ziarnie pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym i konwencjonalnym.**
- 5. Ocena oddziaływania ekologicznego sposobu gospodarowania na środowisko przyrodnicze.**
- 6. Ocena produktywności niektórych roślin pastewnych w gospodarstwie ekologicznym.**
- 7. Wyniki doświadczeń odmianowych i agrotechnicznych prowadzonych w gospodarstwach ekologicznych na terenie województwa podlaskiego.**
- 8. Ocena skutków produkcyjnych i środowiskowych przestawienia gospodarstwa z systemu produkcji konwencjonalnego na ekologiczny.**

Zadanie 1. Określenie czynników ograniczających plonowanie zbóż w ekologicznej uprawie na przykładzie wybranych odmian pszenicy ozimej i jarej

Badania realizowano na obiekcie doświadczalnym prowadzonym od 1994 r. w Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB w Osinach (woj. lubelskie), w którym porównuje się różne systemy produkcji roślinnej. Zlokalizowano je na glebie płowej zaliczanej do kompleksu żytniego bardzo dobrego. Na polu o powierzchni około 20 ha porównuje się trzy systemy gospodarowania:

System ekologiczny, w którym na powierzchni około 5,5 ha jest stosowane zmianowanie: **ziemniak^{xx} – pszenica jara + wsiewka – koniczyna czerwona z trawą użytkowaną 2 lata – pszenica ozima + poplon**. Zwalczanie chwastów polega na intensywnych zabiegach mechanicznych i dodatkowo ręcznym pieleniu ziemniaka przed ostatnim obredlaniem. Nawożenie: kompost pod ziemniaki (30 t/ha) + międzyplon ścierniskowy na przyoranie oraz nawozy potasowe dopuszczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym w dawce około 50 kg/ha K₂O.

System konwencjonalny, stanowiący układ odniesienia, reprezentuje zmianowanie: **rzepak – pszenica ozima – pszenica jara**. Wszystkie rośliny uprawiane są według intensywnych technologii, a nawożenie organiczne stanowi słoma rzepaku i pszenicy ozimej.

Badaniami objęto głównie zasiewy pszenicy ozimej i pszenicy jarej, na których uprawia się po 10 odmian, a zakres prowadzonych analiz obejmuje:

- plonowanie odmian oraz kształtowanie się elementów jego struktury;
- ocenę porażenia przez patogeny grzybowe;
- ocenę ilościowo – jakościową zachwaszczenia;
- analizę parametrów wzrostu odmian pszenicy oraz ocenę stanu odżywienia azotem.

W badaniach prowadzonych od 2005 r. ocenia się przydatność do uprawy w rolnictwie ekologicznym odmian z następujących grup:

Pszenica ozima: A (jakościowe) – Korweta, Sukces, Zyta; B (chlebowe) – Kobra, Roma, Mewa; mieszanina odmian (Kobra, Roma, Mewa); „stare odmiany” – Wysokolitewka Sztynowa, Kujawianka Więclaw. Ostka Kazimierska oraz orkisz (Schwabekorn).

Pszenica jara: odmiany – Bryza, Ismena, Napola, Vinjett, Jasna, Kokska i Zebra oraz „stare odmiany” – Rokicka i Ostka Puławska.

Plon ziarna pszenicy ozimej. Sprzyjający przebieg pogody w sezonie wegetacyjnym 2006/2007 sprzyjał uzyskaniu stosunkowo dużych plonów (tab. 1). Pszenica bardzo dobrze przetrzymała, a chłodna i wilgotna pogoda wiosną sprzyjała dobremu wzrostowi roślin, natomiast wysokie temperatury i brak większych opadów w drugiej i trzeciej dekadzie czerwca i w dwóch dekadach lipca ograniczyły szkody powodowane przez choroby grzybowe. Uzyskane wyniki wskazują, że:

- w uprawie ekologicznej, niezależnie od odmiany średni plon ziarna za 3 lata wynosił około 4,0 t/ha i był o 1,3 t/ha (25%) mniejszy od uzyskiwanego w uprawie konwencjonalnej;
- spośród porównywanych odmian pszenicy ozimej w uprawie ekologicznej, średnio za 3 lata, najwyższą plonowała Zyta, nieco niżej Roma, Kobra, Sukces i Mewa, zaś najniżej Korweta;
- „stare odmiany” pszenicy ozimej (Wysokolitewka Sztynowa, Kujawianka Więclawicka i Ostka Kazimierska w uprawie ekologicznej, plonowały każdego roku o około 30% niżej od odmian będących obecnie w rejonizacji. Mniejszy ich plon był następstwem mniejszej obsady kłosów i gorszej dorodności ziarna;

- plon orkisz (ziarna oplewionego) wynosił, średnio za 3 lata, 3,4 t/ha, czyli niespełna 2 t/ha czystego ziarna. Szczególnie mały jego plon uzyskano w bardzo suchym 2006 r.;
- pszenica uprawiana w systemie ekologicznym w 2007 r., średnio dla czterech odmian, charakteryzowała się mniejszą obsadą kłosów (o 80 szt./m² – 16%) oraz mniejszą o 4,3g (10%) masa 1000 ziaren niż w uprawie konwencjonalnej.

Tabela 1. Plon ziarna odmian pszenicy ozimej (t/ha)

Odmiana	System ekologiczny				System konwencjonalny			
	2005	2006	2007	średnio	2005	2006	2007	średnio
Roma	4,19	3,20	4,76	4,05	5,40	4,95	5,38	5,24
Zyta	4,65	3,57	4,87	4,36	6,03	3,21	5,91	5,05
Kobra	3,51	3,09	4,98	3,86	7,04	4,51	6,34	5,96
Sukces	4,47	3,32	4,35	4,05	5,50	3,93	6,47	5,30
Średnio dla 4 odmian	4,20	3,30	4,74	4,08	5,99	4,15	6,02	5,39
Korweta	3,34	3,39	4,29	3,67				
Mewa	3,74	3,14	5,09	3,99				
Mieszanina odmian	2,99	3,10	4,94	3,68				
Ostka Kazimierska	2,58	2,38	2,90	2,62				
Kujawianka Więćl.	2,29	2,68	2,88	2,62				
Wysokolitewka Szttyw.	2,03	2,23	2,97	2,41				
Orkisz	4,69	2,04	3,34	3,36				
NIR _(p=0,05) dla odmian			0,37				0,28	

Nasilenie chorób podstawy źdźbła i liści pszenicy ozimej. W fazie dojrzałości młeczno- woskowej nasilenie chorób podstawy źdźbła pszenicy ozimej w systemie ekologicznym, dzięki bardzo dobremu płodozmianowi, było mniejsze niż w uprawie konwencjonalnej gdzie choroby te zwalczano chemicznie (tab. 2). Choroby grzybowe liści, a głównie rdza brunatna i septoriozy w najmniejszym nasileniu wystąpiły na odmianie Zyta, co prawdopodobnie sprzyjało dobremu jej plonowaniu w systemie ekologicznym. Istotnie większe nasilenie tych chorób stwierdzono na odmianach Kobra i Mewa, co mogło obniżyć ich plon.

Stare odmiany pszenicy ozimej (Wysokolitewka Szttywnośloma, Kujawianka Więćlawicka i Ostka Kazimierska) były zdecydowanie silniej porażane przez choroby podstawy źdźbła oraz liści, w porównaniu do odmian będących obecnie w rejonizacji, co może być ważnym czynnikiem obniżającym ich plonowanie w uprawie ekologicznej.

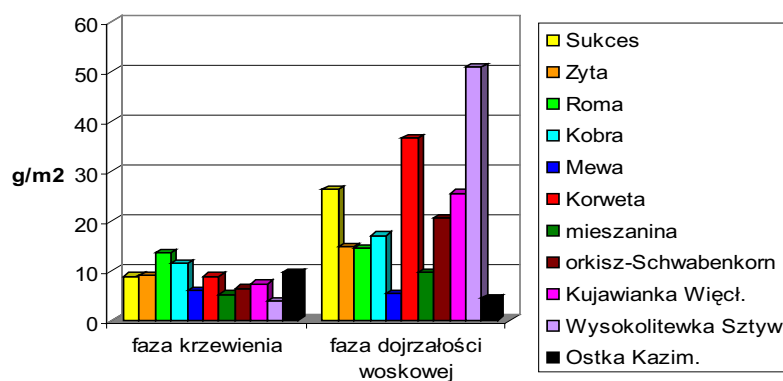
Tabela 2. Udział pędów porażonych przez poszczególne patogeny oraz indeks porażenia podstawy źdźbła pszenicy w fazie dojrzałości mleczno – woskowej

Odmiana	% udział pędów porażonych przez:			Pędy zdrowe	Indeks porażenia (%)
	C. herp.	F. spp.	R. spp.		
System ekologiczny					
Roma	26,8 ab	29,5 b	35,5 b	44,5 b	13 a
Zyta	16,8 a	38,2 b	44,9 c	42,5 ab	7 a
Kobra	24,1 ab	13,5 a	25,5 a	39,5 a	10 a
Sukces	35,4 b	50,2 c	21,5 a	48,5 c	16 a
Średnia	25,8	32,9	31,9	43,6	11
System konwencjonalny					
Roma	17,9 a	83,8 b	11,2 a	0,0 a	14 a
Zyta	35,8 b	61,2 a	21,3 b	0,0 a	23 b
Kobra	54,7 c	53,4 a	7,2 a	2,3 ab	40 c
Sukces	35,4 b	52,1 a	26,9 b	5,2 b	17 ab
Średnia	35,9	62,6	16,6	1,86	23

Tabela 3. Powierzchnia liści (%) uszkodzona przez choroby grzybowe w fazie dojrzałości mleczno – woskowej pszenicy ozimej

Odmiana	Liść flagowy				Liść podflagowy			
	<i>Puccinia recondita</i>	<i>Septaria</i> spp.	<i>Dreschl. tritici-rep.</i>	Suma	<i>Puccinia recondita</i>	<i>Septaria</i> spp.	<i>Dreschl. tritici-rep.</i>	Suma
Roma	8,5 cd	0,6 a	0,1 ab	9,2	25,8 c	3,2 abc	0,3 a	29,3
Zyta	0,7 a	0,3 a	1,1 e	2,1	1,9 a	5,3 cd	1,6 c	8,8
Kobra	4,6 abc	5,9 b	0,7 d	11,2	13,1 b	25,8 g	1,7 c	40,6
Sukces	4,5 ab	0,7 a	0,3 c	5,5	9,0 b	3,7 bcd	1,8 c	14,5
Korweta	6,9 bcd	0,4 a	0,2 abc	7,5	13,1 b	6,2 d	0,8 b	20,1
Mewa	18,2 d	11,2 c	0,2 abc	29,6	22,8 c	23,2 f	0,3 a	46,3
Ostka Kaz.	23,8 e	13,2 d	0,0 a	42,0	38,3 d	16,0 e	0,0 a	54,3
Kujawianka	10,2 c	0,4 a	0,0 a	10,6	11,8 b	1,8 ab	0,3 a	13,9
Wysokolit.	14,5 d	0,1 a	0,0 a	14,6	24,0 c	0,8 a	0,3 a	32,3
Orkisz	8,4 bcd	0,9 a	0,3 bc	9,6	21,0 c	5,6 cd	0,9 b	27,5
NIR	3,97	1,56	0,23	-	6,62	2,57	0,37	-

Zachwaszczenie odmian pszenicy ozimej. Analizy zachwaszczenia pszenicy ozimej wykonywano w 2 terminach: w fazie krzewienia przed bronowaniem oraz w fazie dojrzałości woskowej. Oznaczono skład gatunkowy, liczebność oraz suchą masę chwastów a także suchą masę części nadziemnej pszenicy. Ogólnie można stwierdzić, że zachwaszczenie pszenicy było małe i nie było czynnikiem ograniczającym jej plonowanie. Sucha masa chwastów przed zbiorem pszenicy wahała się, w zależności od odmiany od poniżej 10 do 50 g/m², a ich udział w biomase łąnu (współczynnik biomasy) wynosił od 0,3 do 1,3% (rys. 1). Spośród porównywanych odmian duża konkurencyjnością w stosunku do chwastów wyróżniała się Mewa oraz mieszanina odmian (Kobra, Roma, Mewa).



Rys. 1. Sucha masa chwastów w badanych odmianach pszenicy ozimej uprawianych w systemie ekologicznym w 2007 r.

Stan odżywienia odmian pszenicy ozimej azotem. Oceny dokonano testem SPAD, począwszy od fazy początku strzelania w źdźbło w odstępach ok. 10 dniowych wykonano w 6 terminach pomiary zawartości chlorofilu w liściach pszenicy ozimej przy użyciu N-Testera. Przyjęto następujące wartości krytyczne SPAD dla testowanych odmian: Roma – 610, Kobra – 635, Korweta – 615, Zyta – 710 oraz Mewa – 628.

Dla większości porównywanych odmian w systemie ekologicznym test SPAD wykazał lepszy stan odżywienia azotem w początkowych fazach rozwojowych. Odwrotną tendencję zaobserwowano w sezonie 2006. Spośród porównywanych odmian, względnie dobrym stanem odżywienia azotem charakteryzowały się Kobra i Roma oraz „stara” odmiana Ostka Kazimierska.

Plon ziarna pszenicy jarej. Plon ziarna pszenicy jarej w uprawie ekologicznej, średnio za 3 lata dla odmian będących obecnie w rejonizacji, wynosił około 3,0 t/ha i był mniejszy o 1,0 t/ha (25 %) niż w systemie konwencjonalnym (tab. 4). Spośród siedmiu porównywanych odmian, bardziej przydatne do uprawy ekologicznej okazały się: Vinjett, Jasna i Zebra.

Odmiany „stare” pszenicy jarej (Rokicka i Ostka Puławska) plonowały wyraźnie niżej od odmian będących w rejonizacji.

Tabela 4. Plonowanie odmian pszenicy jarej (t/ha)

Odmiana	System ekologiczny				System konwencjonalny			
	2005	2006	2007	średnio	2005	2006	2007	średnio
Bryza	3,61	1,97	2,51	2,70	4,07	3,31	4,20	3,86
Ismena	3,44	1,94	2,53	2,64	3,83	3,06	4,58	3,82
Napola	3,74	2,07	2,99	2,93	3,46	3,11	4,10	3,56
Vinjett	4,31	2,27	3,11	3,23	4,18	3,28	4,29	3,92
Średnio z 4 odmian	3,78	2,75	2,78	2,88	3,88	3,19	4,29	3,79
Jasna	3,82	2,04	3,19	3,02				
Koksa	3,70	2,07	2,85	2,87				
Zebra	4,02	2,52	2,86	3,13				
Rokicka	2,52	1,47	1,73	1,91				
Ostka Puławska		1,59	1,72	-				

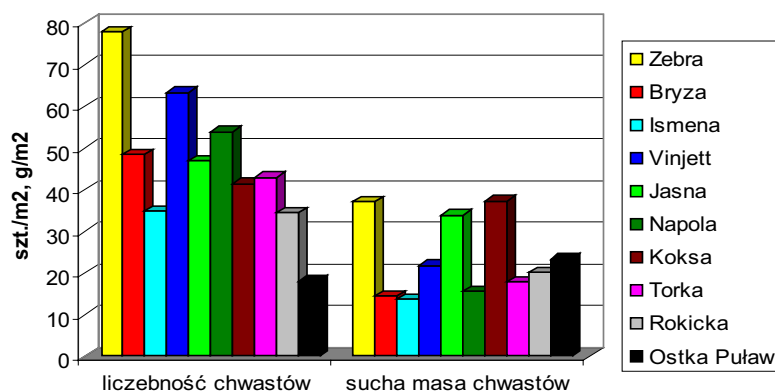
Nasilenie chorób podstawy źdźbła i liści pszenicy jarej. W fazie dojrzałości młeczno – woskowej pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym powierzchnię górnych liści najsilniej uszkadzał grzyb powodujący rdzę brunatną (*Puccinia recondita*). Szczególnie mocno były porażone odmiany Torca, Bryza, Zebra, Ostka, Rokicka i Ismena, w średnim nasileniu choroba wystąpiła na odmianach Vinjett Napola i Jasna, a w słabym na odmianie Koksa (tab. 5). Septorioza liści wystąpiła w małym nasileniu, jedynie odmiana Vinjett była porażona w większym stopniu, natomiast grzyb *Dreschlera tritici repentis* na ocenianych odmianach pszenicy jarej wystąpił w bardzo małym nasileniu.

Tabela 5. Powierzchnia liści (%) uszkodzona przez choroby grzybowe w fazie dojrzałości młeczno – woskowej pszenicy jarej w 2007 r.

Odmiana	Liść flagowy				Liść podflagowy			
	<i>Puccinia recondita</i>	<i>Septaria spp.</i>	<i>Dreschl. tritici-rep.</i>	Suma	<i>Puccinia recondita</i>	<i>Septaria spp.</i>	<i>Dreschl. tritici-rep.</i>	Suma
Bryza	25,0 c	1,3 b	0,4 bcd	26,7	44,1 f	1,7 a	1,2 bc	47,0
Ismena	21,0 c	1,5 b	0,6 de	23,1	25,0 de	1,9 a	1,4 cd	27,3
Napola	10,3 b	0,5 a	0,4 bc	11,2	19,5 cd	1,4 a	0,3 a	21,2
Vinjett	4,1 a	2,0 c	0,5 cde	6,6	15,1 bc	7,3 b	2,0 d	23,4
Jasna	8,0 b	0,5 a	0,6 de	9,1	12,3 b	1,9 a	1,5 cd	15,7
Koksa	3,9 a	0,8 a	0,7 e	5,4	4,1 a	2,6 a	1,6 cd	8,3
Zebra	25,0 c	0,4 a	0,3 b	25,7	41,7 f	1,4 a	0,5 ab	43,6
Torca	25,0 c	0,5 a	0,0 a	25,5	44,1 f	1,4 a	0,0 a	45,5
Rokicka	20,6 c	0,5a	0,3 b	21,4	30,0 e	1,3 a	0,3 a	31,6
Ostka Puł.	22,5 c	2,4 c	0,0 a	24,9	38,3 f	1,4 a	0,0 a	39,7
NIR	2,4	0,42	0,19	-	6,54	1,71	0,71	-

Zachwaszczenie odmian pszenicy jarej. Zachwaszczenie było małe, gdyż w fazie dojrzałości woskowej pszenicy jarej sucha masa chwastów, w zależności od odmiany, wahała się 10 do 30 g/m² (rys. 2). Mała masa chwastów we wszystkich badanych odmianach

pszenicy jarej wskazuje na dużą skuteczność wsiewki koniczyn z trawami w ograniczaniu zachwaszczenia.



Rys. 2 Liczebność i sucha masa chwastów w łanie pszenicy jarej w ekologicznym systemie produkcji w 2007 r.

Zadanie 2. Ocena jakości ziarna zbóż pochodzącego z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej

W ramach tego zadania badano trzy grupy zagadnień, wykorzystując ziarno pszenicy ozimej i jarej zebrane z doświadczeń w Osinach.

2.1. Występowanie fuzariozy na kłosach i ziarnie pszenicy ozimej i jarej.

W 2007 roku kontynuowano badania nad występowaniem fuzariozy kłosów pszenicy ozimej i jarej na polach doświadczalnych w Osinach, a po zbiorach oceniono zasiedlenie ziarna przez grzyby z rodzaju *Fusarium* oraz oznaczono zawartość mykotoksyn. Badania prowadził prof. Czesław Sadowski z Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego w Bydgoszczy, a uzyskane wyniki wskazują, że:

1. Udział kłosów pszenicy ozimej z objawami fuzariozy w 2007 r. był stosunkowo wysoki, gdyż w zależności od odmiany wahał się od 3,0 do 26,5%. Jednak stopień porażenia był mały, stąd wyliczony indeks porażenia (IP) wynosił od 0,6 do 6,0%.
2. Porażenie odmian pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym było istotnie różnicowane. Najwięcej kłosów z objawami fuzariozy było na odmianie Mewa (24,0% i IP = 4,8%), najmniej na odmianie Kujawianka (3,0% i IP = 0,6%). Kłosa mieszaniny odmian (Kobra + Mewa + Roma) wykazywały istotnie mniej objawów fuzariozy aniżeli kłosa tych odmian uprawianych w siewie czystym. Natomiast objawy fuzariozy na Orkiszu były na poziomie odmian pszenicy najsilniej porażonych (22,5% i IP = 4,5%).
3. Występowanie objawów fuzariozy na kłosach pszenicy ozimej nie znalazło odzwierciedlenia w zasiedleniu ziarna przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. Najmniej ziarna za-

siedlonego przez te grzyby stwierdzono w systemie ekologicznym, pomimo iż objawy chorobowe na kłosach w tym systemie występowały częściej. Najczęściej, niezależnie od odmiany, izolowano *F. poae*, następnie *F. tricinctum* i *F. avenaceum*.

4. Na pszenicy jarej fuzarioza kłosów występowała w mniejszym nasileniu aniżeli w pszenicy ozimej. Odmiany pszenicy jarej istotnie różniły się występowaniem fuzariozy kłosów: od 4,0% Torka do 24,5% Zebra.
5. Zasiedlenie ziarna pszenicy jarej przez grzyby rodzaju *Fusarium*, podobnie jak u formy ozimej, nie znajduje odzwierciedlenia w nasileniu fuzariozy kłosów.
6. Porównując systemy uprawy pszenicy ozimej, średnio dla 4 odmian (Kobra, Roma, Sukces, Zyta), więcej objawów fuzariozy kłosów stwierdzono w systemie ekologicznym, niż w konwencjonalnym. Natomiast zasiedlenie ziarna przez grzyby rodzaju *Fusarium* było większe w systemie konwencjonalnym.
7. Poziom skażenia ziarna mykotoksynami (DON – deoksyniwalenol, NIV – niwalenol, T-2 – toksyna T-2, HT-2 – toksyna HT-2 i 3-ADON – 3-acetyloodeoksyniwalenol) oznaczony dla odmiany najsilniej porażonej (Zyta), był kilkakrotnie niższy od przyjętych norm.
8. Wysoki procent kłosów z objawami porażenia grzybami rodzaju *Fusarium*, pomimo niewielkich symptomów chorobowych, wskazuje na występowanie potencjalnego zagrożenia dla jakości ziarna i dlatego badania te winny być kontynuowane.

2.2. Ocena wartości technologicznej i wypiekowej ziarna odmian pszenicy ozimej i jarej z produkcji ekologicznej. Badania prowadzi dr Grażyna Cacak – Pietrzak z Katedry Technologii Żywności SGGW Warszawa.

Zawartość białka w ziarnie porównywanych odmian pszenicy ozimej z uprawy ekologicznej wynosiła 11,3 – 12,2%, a glutenu 23,2 do 33,3% (tab. 6). Większą ilości białka ogółem i glutenu zawierało ziarno z uprawy konwencjonalnej, odpowiednio białka 13,8–15,2%) i glutenu 31,4 – 35,2%. Wyjątkowo dużą zawartością białka ogółem oraz glutenu wyróżniało się ziarno „starych odmian” (Kujawianka, Ostka Kazimierska i Wysokolitewka) z uprawy ekologicznej. Niezależnie od zastosowanego systemu produkcji pieczywo z próbnego wypieku laboratoryjnego cechowało się właściwym smakiem, zapachem, kształtem i barwą skórki (tab.6). Chleby z próbek uprawianych w warunkach ekologicznych według niektórych osób z zespołu oceniającego cechowały się wyraźniejszym zapachem oraz łagodniejszym i słodszy smakiem.

W przypadku odmian pszenicy jarej stwierdzono podobne zależności, jak omówione dla pszenicy ozimej, jedynie nieco większą objętością cechowało się pieczywo z ziarna z uprawy ekologicznej.

Tabela 6. Wyniki wypieku laboratoryjnego pieczywa uzyskanego z badanych odmian pszenicy ozimej – zbiór 2007 r.

Odmiana	Białko ogółem [%]	Wyd. mąki [%]	Zaw. glutenu [%]	Indeks glutenu	Wydajność pieczywa [%]	Objętość pieczywa [cm ³]	Masa właściwa [g/cm ³]	Porowatość miękiszu [%]
System ekologiczny								
Kobra	11,3	79,0	23,2	84	132	552	0,25	76
Roma	11,5	73,9	33,3	81	142	558	0,25	79
Sukces	12,2	76,1	25,2	85	139	585	0,24	79
Zyta	11,7	76,1	26,4	98	141	620	0,23	81
Korweta	12,0	76,2	30,1	69	139	605	0,23	79
Mewa	11,7	74,8	24,7	69	138	569	0,26	76
Kujawianka	14,8	75,9	36,3	63	141	512	0,28	72
Ostka Kaz.	13,3	74,9	27,9	67	137	487	0,30	70
Wysokolit.	13,7	74,4	34,9	66	137	502	0,29	72
Orkisz	14,6	75,2	34,6	49	135	562	0,26	74
System konwencjonalny								
Kobra	15,2	79,6	35,3	70	136	569	0,24	77
Roma	15,2	75,6	35,2	74	145	626	0,22	82
Sukces	13,8	76,0	31,4	87	137	580	0,24	79
Zyta	14,8	76,3	33,8	87	142	655	0,22	83

2.3. Ocena zawartości metabolitów wtórnych w ziarnie zbóż.

Celem badań było określenie koncentracji naturalnych antyoksydantów z grupy kwasów fenolowych w ziarnie 17 odmian pszenicy, w zależności od systemu gospodarowania. W pszenicy, która zawiera znaczące ilości związków fenolowych, dominuje kwas ferulowy (do 90%), Całkowita zawartość kwasu ferulowego w ziarnie wszystkich badanych odmian wahała się od około 400 µg/g (Sukces, Koks, Vinjett i Kobra) do ponad 600 µg/g (Ismena i Korweta).

Tabela 7. Średnia zawartość kwasu ferulowego (µg/g) w ziarnie wybranych odmian pszenicy

System gospod.	Kobra	Roma	Sukces	Zyta
Ekologiczny	427	541	412	532
Integrowany	442	494a	412	496
Konwencjonalny	461	487a	412	522
	Bryza	Ismena	Napola	Vinjett
Ekologiczny	565	614	487	424
Integrowany	470a	469a	483	392
Konwencjonalny	453a	494a	487	422

a/ różnice istotne przy na poziomie $\alpha = 0,05$.

W przypadku niektórych odmian stwierdzono istotne zróżnicowanie zawartości tego związku w zależności od systemu uprawy. W odmianach Bryza, Ismena, Vinjett i Zyta największe stężenia kwasu ferulowego stwierdzono w ziarnie pochodzącym z uprawy ekologicznej, a w przypadku odmian Ismena i Bryza różnice te były znaczne i istotne statystycznie (tab. 7). W pszenicy odmiany Roma stężenie kwasu ferulowego w próbkach z uprawy ekologicznej było wprawdzie wyższe, jednak różnice nie przekraczały błędu eksperymentalnego. W przypadku odmiany Kobra największe stężenia tego związku stwierdzono w uprawie konwencjonalnej. W pozostałych badanych odmianach zróżnicowanie zawartości kwasu ferulowego nie zależało od systemu produkcji.

Zadanie 3. Efektywność środków ulepszających gleby ciężkie w gospodarstwach ekologicznych

Celem badań prowadzonych przez prof. J. Tyburskiego z Uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego było określenie zasadności stosowania w rolnictwie ekologicznym środków ulepszających gleby. W badaniach prowadzonych w ustabilizowanym gospodarstwie ekologicznym, zlokalizowanym na ciężkiej glebie, uwzględniono następujące obiekty:

1. preparat biodynamiczny krowieńca, w dawce 5 porcji na 1 ha (350 g/ha)
2. humobak (preparat na nośniku z łuski kakaowca), w dawce 120 l/ha
3. obiekt kontrolny
4. użyźniacz glebowy (wyciąg z kompostu), w dawce 3 l/ha
5. EM (efektywne mikroorganizmy), w dawce 3 l/ha.

Wszystkie zastosowane preparaty wpłynęły korzystnie na porowatość ogólną badanej gleby, wodoodporność agregatów glebowych oraz częściowo ograniczały zbrylania się gleby. Preparat EM wyróżnił się korzystniejszym od innych oddziaływaniem na zasiedlenie gleby przez dżdżownice oraz zawartość przyswajalnego fosforu w glebie.

Nie stwierdzono jednoznacznego wpływu badanych preparatów na plonowanie kukurydzy. Preparat EM istotnie zwiększył jej plon (+12%), użyźniacz glebowy oraz preparat biodynamiczny z krowieńca nie różnicowały plonu, natomiast humobak spowodował istotną obniżkę plonu.

Badania powinny być kontynuowane, gdyż jednoroczne wyniki nie upoważniają do formułowania wniosków.

Zadanie 4. Występowanie mikroorganizmów saprofitycznych na kłosach i ziarnie pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym i konwencjonalnym

Celem badań było wyjaśnienie jak ekologiczny system uprawy różnicuje skład populacji grzybów zasiedlających kłosa i ziarniaki pszenicy ozimej w okresie wegetacji. Kłosa dwóch odmian Roma i Zyta z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej pobierano w trzech terminach (fazach rozwojowych):

- I - 19 czerwca – około 2 tygodni po wykłoszeniu,

- II - 2 lipca – (nalewanie ziarna),
- III - 20 lipca – dojrzałość.

W 2007 roku nie stwierdzono wyraźnego wpływu porównywanych systemów (ekologiczny i konwencjonalny) uprawy pszenicy na liczebność grzybów drożdżoidalnych na kłosach, co mogło być spowodowane wysokimi temperaturami i niedoborem opadów w drugiej połowie czerwca i w lipcu. Uwidoczniły się pewne różnice odmianowe, gdyż na kłosach odmiany Zyta w systemie ekologicznym stwierdzano na ogół więcej komórek drożdży niż w systemie konwencjonalnym. Odwrotne zależności wystąpiły natomiast w przypadku grzybów z rodzaju *Fusarium*, których liczniejszą populację odnotowano w systemie konwencjonalnym (51 izolatów) niż w ekologicznym (10 izolatów). Wyniki te wskazują, że wysokie populacje grzybów drożdżoidalnych na kłosach mogą ograniczać liczebność grzybów strzępkowych potencjalnie chorobotwórczych dla roślin. Na odmianie Roma tak jednoznacznych zależności nie stwierdzono.

Zdecydowanie większy wpływ porównywanych systemów stwierdzono w analizie grzybów występujących na ziarniakach pszenicy ozimej w okresie wegetacji. Już w stadium nalewania ziarna obydwu odmian pszenicy znacznie wyższe populacje grzybów drożdżoidalnych stwierdzano w systemie ekologicznym, w porównaniu do konwencjonalnego. W przypadku odmiany Zyta także na dojrzałym ziarnie z systemu konwencjonalnego liczebności komórek drożdży były dużo mniejsze, natomiast większe liczebności zarodników grzybów z rodzaju *Fusarium*. Zależności te wskazują na istotne interakcje pomiędzy populacjami grzybów drożdżoidalnych i grzybów strzępkowych, w tym grzybów z rodzaju *Fusarium*, na kłosach i ziarnie pszenicy ozimej.

Zadanie 5. Ocena oddziaływania ekologicznego sposobu gospodarowania na środowisko przyrodnicze

W ramach tego zadania badano zasobności gleb w składniki pokarmowe, zawartości N_{min} w profilu i przesączach glebowych oraz bilansu azotu na obiekcie doświadczalnym w Osinach w systemie ekologicznym i konwencjonalnym.

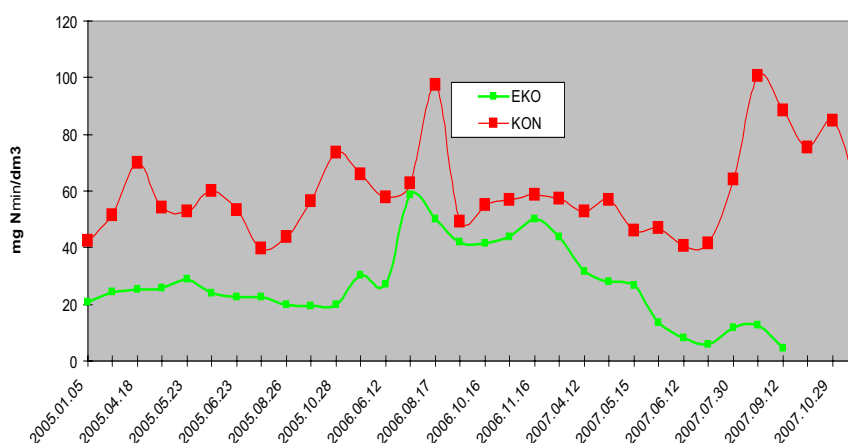
Saldo bilansu azotu i zasobność gleby. W systemie ekologicznym saldo bilansu azotu, określono według metody zalecanej przez OECD, było nieznacznie dodatnie (13 kg N/ha). Wartość ta jest o około 40 kg N/ha mniejsza niż w systemie konwencjonalnym. Ocena zasobności gleb w podstawowe składniki pokarmowe w systemie ekologicznym wskazuje na utrzymującą się wyraźną tendencję spadku zawartości potasu i mniejszą fosforu.

Zawartość N_{min} w profilu glebowym. Jesienią w warstwie gleby 0 – 90 cm stwierdzano ilość azotu mineralnego była o około 30 kg N/ha mniejsza w systemie ekologicznym niż w konwencjonalnym (tab. 8). W okresie jesienno – zimowym zawartość N_{min} w obu systemach uległa zmniejszeniu, jednak w systemie konwencjonalnym straty te były ewidentnie większe. Największe ilości azotu jesienią w systemie ekologicznym stwierdzono w stanowisku po ziemniaku-170 kg N_{min} /ha oraz po koniczynie z trawami – 109 kg N_{min} /ha. Wyniki te wskazują na konieczność poszukiwania w tych stanowiskach agrotechnicznych metod ograniczania strat azotu.

Tabela 8. Zawartość azotu mineralnego w kg N/ha ($N-NH_4 + N-NO_3$) w profilu glebowym 0 – 90 cm

Rok	Termin	Stanowisko po uprawie					Średnio
<i>System ekologiczny</i>		ziemniak	jęczmień j. (pszenica j.)	Koniczyna z trawą I rok	koniczyna z trawą II rok	pszenica oz.+ międzyplon	
2006/ 2007	jesień wiosna	170c 82b	40a 32a	35a 37a	109b 50b	89b 130c	89a 66a
<i>System konwencjonalny</i>		rzepak oz.		pszenica oz		jęczmień j.	
2006/ 2007	jesień wiosna	153b 42a		136b 87b		70a 36a	120b 55a

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie

**Rys.3.** Koncentracja azotu mineralnego (N_{min}) w roztworze glebowym

Zawartość azotu mineralnego w roztworze glebowym. Uzyskane wyniki pokazują, że stężenie azotu mineralnego w roztworze glebowym w całym analizowanym okresie, było istotnie mniejsze w systemie ekologicznym, w porównaniu do konwencjonalnego (rys. 3). Uzyskane wyniki potwierdzają, że gospodarowanie ekologiczne w istotny sposób ogranicza zagrożenie związane ze stratami azotu.

Zadanie 6. Ocena produktywności niektórych roślin pastewnych w gospodarstwie ekologicznym

Celem prac badawczych prowadzonych w 2007 roku była ocena wydajności trwałego użytku zielonego (bez renowacji), na którym prowadzi się gospodarowanie ekologiczne,

a także plonowania mieszanek motylkowato – trawiastych w roku siewu, w pierwszym i drugim roku użytkowania po przesiewie. Oceniano ponadto plonowanie wielogatunkowych mieszanek z koniczyną białą, koniczyną czerwoną i inkarnatką z trawami oraz zasiewy mieszanek roślin strączkowych ze zbożami uprawianych na gruntach ornych.

Wydajność „starego” użytku zielonego prowadzonego zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego była niska. W runi nie występowały rośliny motylkowate, a porost składał się głównie z życicy trwałej, wiechliny łąkowej, kostrzewy owczej i wiechliny rocznej, a udział chwastów w poroście jesiennym wynosił około 30%.

W I roku użytkowania mieszanek roślin motylkowatych z trawami (koniczyna biała i czerwona, lucerna, życica trwała, kostrzewa łąkowa i czerwona, tymotka łąkowa i kupkówka pospolita) uzyskiwano znacznie większy plon, niż na użytku nie przesianym, a w runi ponad 50% stanowiły rośliny motylkowate (łącznie koniczyna biała, koniczyna czerwona i lucerna). W II roku użytkowania mieszanki koniczyny czerwonej (12 kg/ha) z kostrzewą łąkową (14 kg/ha) plon suchej masy mieszanki wynosił: I odrost – 7,2 t/ha i III – 4,1 t/ha, a drugi potraktowano jako pastwisko. Komponentem dominującym w mieszance była koniczyna czerwona: 83% w I odroście i ponad 90% w III odroście.

W I roku pełnego użytkowania mieszanek lucerny z kupkówką i tymotką oraz mieszanki koniczyny czerwonej z kostrzewą łąkową i festulolium dawka kompostowanego obornika (10 i 30 t/ha kompostu) nie miała wpływu na ich plonowanie. Mogło to być spowodowane niedoborem opadów i w tych warunkach powinno się ujawnić działanie następcze kompostu.

W produkcji pasz na gruntach ornych wydajność mieszanek lucerny z trawami była znacznie większa niż koniczyny czerwonej z trawami. Największy plon w I roku pełnego użytkowania uzyskano z mieszanki z 60% udziałem lucerny, 20% – kupkówki pospolitej i 20% tymotki łąkowej. Lepszym komponentem do mieszanek zbożowo (jęczmień i owies) – strączkowych był groch polny – plon suchej masy (8,4 t/ha), niż z wyka (6,5 t/ha).

Zadanie 7. Wyniki doświadczeń odmianowych i agrotechnicznych prowadzonych w gospodarstwach ekologicznych na terenie województwa podlaskiego

W ramach tego zadania prowadzono 12 ścisłych doświadczeń w atestowanych gospodarstwach ekologicznych w woj. podlaskim. Celem ich jest poszukiwanie rozwiązań przydatnych dla praktyki tego rejonu, a uzyskane wyniki wskazują, że:

- w przypadku zbóż ozimych, trzyletnie wyniki doświadczeń wskazują, że do uprawy w gospodarstwach ekologicznych należy zalecać następujące odmiany: żyto – Rostockie, pszenica – Finezja i Kobiera, pszenżyto – Pawo;
- spośród zbóż jarych najwyżej w 2007 r. (porównywano nowy zestaw odmian) plonowały odmiany: pszenica – Jasna i Hena, jęczmień – Nadek i Stratus, owies – Bohun, pszenżyto – Dublet. Mieszanki odmian zbóż jarych plonowały na średnim poziomie, ale niższym od najlepiej plonujących odmian poszczególnych gatunków;
- orkisz wsiewany pod kultywator lub przykrywany płytka orką plonował o 5 – 7% niżej niż wysiewany siewnikiem. Należy jednak podkreślić, że w ostatnich trzech latach były bardzo korzystne warunki zimowania zbóż;

- trzyletnie wyniki doświadczeń wskazują, że wsiewka koniczyny czerwonej lub białej częściowo ograniczała zachwaszczenia zbóż jarych, ale nie różnicowała ich plonów;
- wsiewka seradeli w żyto w 2007 r. zmniejszała jego zachwaszczenia o 30-40%, w zależności od ilości wysiewu seradeli. W latach 2005 i 2006 seradela wyschła, więc sformułowanie wniosków jest trudne;
- wysiew gryki po poplonie ozimym (żyto lub żyto z wyką) nie zwiększał jej plonu i wykazywał mały wpływ na ograniczenie zachwaszczenia. Jednak warunki pogodowe dla gryki były w ostatnich trzech latach wyjątkowo niekorzystne.

Zadanie 8. Ocena skutków produkcyjnych i środowiskowych przestawienia gospodarstwa z systemu produkcji konwencjonalnej na ekologiczną

W 2007 prowadzono analizy ekonomiczno – organizacyjne związane z przestawianiem RZD Grabów na ekologiczny sposób gospodarowania. Całość prac związanych z realizacją omawianego zadania podzielono na kilka obszarów badawczych.

1. Reorganizacja struktury zasiewów. Zaplanowane zmiany w strukturze zasiewów, polegają na zwiększeniu, kosztem kukurydzy i zbóż, udziału roślin motylkowatych oraz wysyceniu zmianowania międzyplonami. Konsekwencją tych działań jest potrzeba weryfikacji gospodarki paszowej w gospodarstwie. Zaplanowane zmiany muszą uwzględniać zasadę zachowania równowagi produkcji roślinnej i zwierzęcej.
2. Ocena produktywności roślin na gruntach ornych i użytkach zielonych. Uzyskane wyniki pozwolą na optymalizację norm wysiewu zbóż oraz doboru komponentów do zasiewów mieszanych (mieszanki odmian i mieszanki międzygatunkowe), wskazanie odmian najlepiej reagujących na uprawę w warunkach ekologicznych.
3. Identyfikacja czynników ograniczających plonowanie roślin, która obejmuje ocenę skuteczności stosowanych metod regulacji zachwaszczenia (precyzyjna uprawa roli, dobór odmian i norm wysiewu, zabiegi pielęgnacyjne, zasiewy mieszane). Analiza porażenia roślin przez patogeny grzybowe oraz występowanie szkodników.
4. Monitoring środowiska przyrodniczego. Prace prowadzone w tym obszarze obejmują ocenę: zasobności gleb w składniki pokarmowe, azot mineralny, wymywania azotanów. Działania te pozwolą odpowiedzieć na pytania jak proces przestawiania gospodarstwa wpływa na wybrane elementy środowiska przyrodniczego, w jakim ogniwie produkcji roślinnej występują największe zagrożenia.
5. Ocena efektów ekonomicznych procesu przestawiania gospodarstwa na produkcję ekologiczną. W sytuacji gdy możliwości zbytu produktów w jakości ekologicznej, po wyższych cenach są małe, głównym składnikiem dodatkowych przychodów są dotacje do rolnictwa ekologicznego i możliwości redukcji kosztów. Całościowa analiza gospodarstwa (produkcji roślinnej i zwierzęcej) stwarza warunki do uzyskania pełniejszych wyników oceny procesu przestawiania, identyfikacji głównych źródeł kosztów, struktury przychodów.
6. Na podstawie wstępnej analizy pasz w gospodarstwie stwierdzono, że ilość produkowanych pasz objętościowych w całości pokrywa potrzeby pokarmowe utrzymywanego pogłowa 60 krów mlecznych w cyklu zamkniętym. Produkowane zboża pokrywają zapotrzebowanie na śrutę zbożową. Pewne problemy ze zrównoważeniem dawek żywieniowych (białko/energia) szczególnie w okresie żywienia letniego.



INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY W PUŁAWACH
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

Efektywność środków ulepszających gleby ciężkie w gospodarstwach ekologicznych

**streszczenie pracy wykonanej w ramach zadania
„Prowadzenie badań w uprawach polowych metodami ekologicznymi”**

*Koordynatorzy etapu:
Józef Tyburski, Andrzej Łachacz*

Wprowadzenie

Gleby o dużym udziale części spławianych, często wykazują wadliwe właściwości fizyczne. W ocenie wpływu uziarnienia gleby na jej właściwości fizyczne, należy uwzględniać całkowity skład granulometryczny, w tym zawartość ilu pyłowego grubego (Φ 0,02-0,005 mm), ilu pyłowego drobnego (Φ 0,005-0,002 mm), a także frakcji pyłowej. Ponadto właściwości fizyczne gleb są modyfikowane składem chemicznym. Duży wpływ wywiera zawartość i jakość próchnicy, zawartość węgla wapnia oraz skład jonowy kompleksu sorpcyjnego. Wszystkie te komponenty wpływają na strukturę gleby, w tym na powstawanie wodoodpornych agregatów. Uporządkowanie fazy stałej gleby w postaci agregatów wpływa z kolei na występowanie porów glebowych o różnej średnicy. To zaś determinuje stosunki powietrzno-wodne, w tym przepuszczalność gleby dla gazów i wody. Ma to przy tym duże znaczenie dla występowania przedstawicieli mezo-fauny, a w szczególności dżdżownic, które również ze swej strony modyfikują stosunki powietrzno-wodne w glebach.

Lokalizacja i metody badań

Lokalizacja badań

W celu określenia wpływu środków ulepszających na właściwości gleby założono doświadczenie polowe na glebie ciężkiej, w gospodarstwie ekologicznym w Budziszewie koło Jabłonowa Pomorskiego. Pod względem regionalizacji fizyczno-geograficznej Polski

(KONDRACKI 2000) badane pole leży na Pojezierzu Chełmińskim (315.11). Pole to jest częścią gospodarstwa, które cechuje się 20-letnim stażem w prowadzeniu produkcji ekologicznej, wysoką obsadą bydła, prawidłowym płodozmianem. Mimo tego rolnik doświadcza dużych problemów z nadaniem glebie właściwej struktury. Ze wstępnej oceny wynikało, iż problemy ze strukturą gleby wyrażają się m.in. poprzez tworzenie zastoisk wodnych, co opóźnia możliwość wczesnego rozpoczęcia prac polowych, zmusza do dodatkowego spulchniania i doprawiania roli po jej obeschnięciu, a w konsekwencji na tyle oddala w czasie możliwość siewu zbóż jarych, że w praktyce wręcz ją wyklucza.

Obiekty doświadczalne

Na polu o powierzchni całkowitej 1,6 ha wydzielono następujące obiekty doświadczalne:

- 1 - preparat biodynamiczny krowieńca, w dawce 5 porcji na 1 ha (900 ccm = 350 g/ha)
- 2 - humobak (preparat na nośniku z łuski kakaowca), w dawce 120 l/ha
- 3 - obiekt kontrolny
- 4 - użyźniacz glebowy (wyciąg z kompostu), w dawce 3 l/ha
- 5 - EM (efektywne mikroorganizmy), w dawce 3 l/ha.

Właściwości fizyczne gleb

W dniu 17 lipca 2007 r. pobrano próbki glebowe (z głębokości 5-15 cm) w stanie nienaruszonym do pudełek w celu określenia stanu agregacji gleby oraz próbki do stalowych cylinderków o pojemności 100 cm³ w celu określenia gęstości objętościowej i wilgotności aktualnej. Z próbek do badań agregacji gleby wydzielono podpróbki do badań uziarnienia gleb oraz do określenia ich właściwości chemicznych i fizykochemicznych. Próbki do badań agregacji suszono na powietrzu, usuwano żywe i martwe szczątki roślinne, a następnie podzielono na 4 części, które przesiewano przez zestaw sit o średnicy: 30,0; 10,0; 7,0; 5,0; 3,0; 1,0; 0,5; 0,25 mm. Zawartość agregatów o zróżnicowanej średnicy obliczono jako średnia arytmetyczna z 4 niezależnych przesiewań. Z tak uzyskanych frakcji agregatów pobierano po 25 gramów do przesiewania na mokro w separatorze agregatów glebowych wykonanym w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie (WALCZAK, WITKOWSKA 1976).

Badania właściwości fizykochemicznych gleb wykonano metodami powszechnie stosowanymi w gleboznawstwie (LITYŃSKI i in. 1976; OSTROWSKA i in. 1991). Skład granulometryczny oznaczono metodą areometryczną Bouyoucosa w modyfikacji Casagrande'a i Prószyńskiego z oznaczeniem podfrakcji piasków metodą sitową.

Chemiczne właściwości gleby

Oznaczono podstawowe właściwości chemiczne gleby, tj.: odczyn (w H₂O i w KCl), zawartość próchnicy (wg Tiurina), zasobność w przyswajalne formy P, K (wg Egnera-Riehma) oraz Mg (wg Schachtschabela).

Występowanie dżdżownic

Określono występowanie oraz biomasę dżdżownic. W tym celu na początku września wykopywano szpadlem bloki gleby wyznaczone ramką o powierzchni 0,25 m², na głębokość ok. 30 cm (poziom próchniczny), w czterech powtórzeniach. Następnie wykopaną glebę starannie przeszukano, grudka po grudce, na obecność dżdżownic. Wszystkie znalezione dżdżownice policzono i zważono.

Plonowanie kukurydzy

W końcu sierpnia, tuż przed zbiorem kukurydzy, pobrano próbki roślin z powierzchni 1 m², wykonując nań oznaczenia wysokości oraz procentowego udziału kolb w masie zbioru. Określono wydajność zielonki oraz dokonano oceny statystycznej plonów.

Agrotechnika doświadczenia

30 sierpnia 2006 roku, na ściernisko zastosowano następujące preparaty: biodynamiczny krowieńca, humobak, użyźniacz glebowy, efektywne mikroorganizmy EM. Jesienią wywieziono obornik bydlęcy w dawce 25 t/ha, a następnie wykonano orkę przedzimową na głębokość 27 cm. Wiosną 2007 roku, już 14 marca wykonano pierwsze bronowanie, a dwa tygodnie później następne. 26 kwietnia powtórnie zastosowano ulepszacze glebowe, w takich samych dawkach jak latem 2006 roku, po czym pole skultywatorowano. W dniu 29 kwietnia wysiano kukurydzę w rzędy o rozstawie 50 cm. Pole kukurydzy odchwaszczano mechanicznie. Najpierw broną lekką, począwszy od 2 maja, trzykrotnie w odstępach tygodniowych. Następnie pielnikiem 5 rzędowym (9 czerwca) oraz ręcznie motyką (18-20 czerwca).

Wyniki badań

Morfologia i systematyka badanych gleb

Na polu występują gleby brunatne właściwe, podtyp oglejone. Badane gleby zaliczono do typu brunatnych. Miąższość poziomu próchnicznego wynosi ok. 30 cm. We wszystkich profilach przejście tego poziomu jest ostre i równe, wskazujące na jego pogłębienie przez orkę. Zawartość próchnicy nie jest wysoka (jak na ciężki skład granulometryczny), wynosząc ok. 2,5%. Niewątpliwie są to gleby brunatne żyzne (eutroficzne) stojące na przejściu do czarnych ziem zbrunatniałych. Na badanym polu istnieje system drenarski, więc są to gleby sztucznie odwadniane. Obecnie cechy glejowe widoczne są w profilu poniżej 50 cm w postaci rdzawych zacieków i plam (oglejenie oksydacyjne). Wykształciły się one z gleb zabagnianych, opadowo-glejowych w wyniku odwodnienia. W trzech badanych profilach zawartość części spławialnych w powierzchniowym poziomie wynosi odpowiednio 36; 52; 40%, a w poziomie poniżej 30 cm zawartość ta wzrasta do ponad 60%. Tak duża zawartość części spławialnych powoduje, że woda bardzo wolno wsiąka w głąb profilu i po intensywnych opadach stagnuje na powierzchni. W badanej glebie występuje wadliwa warstwa podorna, zalegająca na głębokości poniżej 30-35 cm, o ciężkim uziarnieniu, na której stagnuje woda.

Na podstawie analizy uziarnienia powierzchniowych poziomów badane gleby zaliczono do kategorii agronomicznej IV – gleby ciężkie, gdyż zawierają ponad 35% części spławialnych (ZALECENIA NAWOZOWE 1985). Wśród 20 próbek, najczęściej reprezentowana jest glina średnia (15 próbek) zwykle pylasta (10 próbek), tylko 2 próbki zaliczono do glin lekkich (w tym jedna to glina pylasta), a 3 to gliny ciężkie (w tym 2 to gliny ciężkie pylaste) (tab. 1). Na podstawie analizy uziarnienia próbek pobranych ze wszystkich poletek należy stwierdzić, że pod względem tej cechy jest to pole wyrównane.

Badane utwory zostały zaliczone do glin, a nie do utworów pyłowych, ze względu na zawartość piasków, których suma przekracza 10% części ziemistych. Wśród frakcji piasku przeważa frakcja piasku drobnego, a piasku grubego jest poniżej 5%. To powoduje, że organoleptycznie badane utwory przypominają raczej pyły ilaste niż gliny (są jednolicie drobnoziarniste, bez typowej dla glin szorstkości). Zawartość frakcji pyłu jest znaczna, dlatego większość z badanych utworów zostały zaliczone do glin pylastych. Powszechnie uważa się, że frakcja pyłu poprawia fizyczne właściwości gleb. Natomiast frakcja iłu pyłowego grubego i iłu pyłowego drobnego, które łącznie stanowią od 21 do 29% części ziemistych wpływa ujemnie na właściwości gleb. Zawartość tych frakcji zwiększa zlewność, zaskorupianie się i pogarsza strukturę gleby, a więc wpływa negatywnie na właściwości powietrzno-wodne.

Właściwości fizyczne

Gęstość objętościowa gleby suchej wskazuje na jej jakość pod względem zapewnienia roślinom optymalnych warunków rozwoju. W przypadku gleby ciężkiej wytworzonej z gliny średniej pylastej, należy przyjąć, że im mniejsza gęstość objętościowa gleby tym lepsza jej struktura i jakość. Gleba obiektu nr 3 (kontrolnego) wykazała największą gęstość (śr. 1,414 g/cm³) (tab. 2). Pozostałe obiekty miały mniejszą gęstość gleby suchej w następującej kolejności: obiekt nr 4 (traktowany użyźniaczem glebowym) - 1,367; obiekt nr 2 (traktowany humobakiem) - 1,337; obiekt nr 5 (traktowany EM) - 1,323 i obiekt nr 1 (traktowany preparatem biodynamicznym krowieńca) - 1,288 g/cm³. Z gęstością objętościową jest związana porowatość ogólna gleb. Największą wartość tej cechy wykazała gleba obiektu nr 1, (śr. 50,9% obj.), a kolejno mniejsze gleby z obiektów nr 5 (48,8%), nr 2 (47,3%), nr 4 (46,5%) i nr 3 – obiekt kontrolny (44,5%). Z przeprowadzonych analiz wynika, że wszystkie zastosowane preparaty poprawiły właściwości fizyczne badanej gleby ciężkiej, zmniejszając jej gęstość objętościową, a zwiększając porowatość ogólną. Pod tym względem najskuteczniejszy okazał się preparat biodynamiczny krowieńca.

Wilgotność gleby w chwili pobrania próbek była zróżnicowana. Najwyższa w przypadku gleby z obiektu kontrolnego (śr. 19,5% obj.). Dwa obiekty nr 2 i nr 4 miały niższą wilgotność (17,6% i 17,1%), a następne dwa obiekty nr 1 i 5 jeszcze niższą, odpowiednio 15,8% i 15,6%. Zawartość powietrza w glebie w chwili pobrania próbek we wszystkich obiektach była wysoka w granicach 25,1-35,1% obj., a więc rośliny nie cierpiały na deficyt powietrza w glebie. Należy zauważyć, że największa zawartość powietrza była w glebie z obiektu nr 1, a najmniejsza w glebie z obiektu kontrolnego. W okresach o większej ilości opadów głównym problemem gleb ciężkich jest nadmiar wody w poziomie próchnicznym, a zarazem deficyt powietrza. Na badanym polu sytuacja taka najwcześniej wystąpiłaby w glebie obiektu kontrolnego.

Struktura badanych gleb

Do oceny jakości struktury i wodoodporności agregatów glebowych zastosowano kilka wskaźników:

LWA_s – liczbowy wskaźnik agregacji na podstawie przesiewania na sucho;

LWA_m – liczbowy wskaźnik agregacji na podstawie przesiewania w wodzie w separatorze agregatów glebowych;

W_w – wskaźnik wodoodporności agregatów.

Powyższe wskaźniki opracowano i przetestowano w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie (DOBRAŃSKI i in. 1975, DOMZAŁ, SŁOWIŃSKA-JURKIEWICZ 1988). Przy opracowaniu tych wskaźników przyjęto, że wpływ agregatów na jakość gleby zależy od ich średnicy. Dlatego zastosowano wagi, przez które mnożono procentową zawartość agregatów o danej średnicy. Uznano, że najwartościowsze są agregaty gruzełkowe o średnicy 1-3 mm, dla których przyjęto wagę 10. Agregaty o innych rozmiarach mają mniejsze wagi, a agregaty mniejsze od 0,25 mm i większe od 10 mm mają wagę zerową. Podzielenie LWA_m przez LWA_s daje W_w – wskaźnik wodoodporności agregatów.

Pozostałe wskaźniki, znane w literaturze, służą do oceny jakości struktury przy przesiewaniu na sucho.

K =	∅ 0,25 – 7,0 mm
	∅ < 0,25 + ∅ > 7,0

K – współczynnik strukturalności gleby wg Rewuta (1980)

S =	∅ > 0,25 mm
	∅ < 0,25 mm

S – wskaźnik rozpylenia gleby wg Czudnowskiego i in. (1967)

B =	∅ > 10,0 mm
	∅ < 10,0 mm

B – wskaźnik bryłkowatości gleby wg Rewuta (1969), cyt. za Walczak, Witkowska (1976)

W =	∅ 1,0 – 10,0 mm
	∅ > 10,0 mm + ∅ < 0,25 mm

W – wskaźnik strukturalności gleby wg Wierszynina i Rewuta (1952), cyt. za Walczak, Witkowska (1976)

Przyjmuje się, że im większa wartość LWA_s to struktura gleby jest lepsza, gdyż więcej zawiera agregatów gruzełkowych o wymiarach od 0,25 mm do 10 mm. W przypadku badanych gleb największą wartość tego wskaźnika stwierdzono dla gleby z obiektu nr 5 (429). Obiekt kontrolny (nr 3) charakteryzował się wskaźnikiem 365, obiekty nr 2 i 4 miały zbliżone wskaźniki, odpowiednio 388 i 382, a obiekt nr 1 najmniejszą (361) (tab. 3).

W przypadku LWA_m gleby trzech obiektów (nr 1, 4, 5) miały zbliżoną wartość tego wskaźnika w granicach 2831-2887, obiekt kontrolny (nr 3) uzyskał największą wartość (3199), a obiekt nr 2 – najmniejszą (2532). Wskaźnik wodoodporności – W_w największą

wartość uzyskał dla gleby z obiektu kontrolnego (nr 3) – 9,22, a najmniejszą dla gleby z obiektu nr 5 (6,60).

Wskaźnik strukturalności gleby (K) mówi o stosunku zawartości agregatów o korzystnych wymiarach do zawartości agregatów niekorzystnych (bryłek i agregatów mniejszych od 0,25 mm). Najniższa wartość tego wskaźnika (0,99) została stwierdzona dla gleby z obiektu kontrolnego. Gleby z obiektów nr 2, 4 i 1 miały zbliżoną wartość tego wskaźnika (1,27, 1,31 i 1,38), a gleba z obiektu nr 5 – najwyższą (1,57). Na tej podstawie można stwierdzić, że zastosowane środki poprawiły jakość struktury gleby suchej, z tym że wpływ ich nie był jednakowy - najsilniejszy wpływ miał preparat EM.

Wskaźnik rozpylenia gleby (S) interpretuje się w ten sposób, że im większa jego wartość tym lepsza struktura gleby. Najwyższą wartość stwierdzono dla gleby z obiektu nr 5 (13,46), a pozostałe obiekty uzyskały niższe wartości tego wskaźnika na dość zbliżonym poziomie (9,02 – 9,65). Dla gleby z obiektu kontrolnego stwierdzono wartość 10,21.

Wskaźnik bryłkowatości (B) określa stosunek zawartości agregatów bryłkowych ($\emptyset > 10,0$ mm) do pozostałych agregatów (mniejszych od 10 mm). Ocena tego wskaźnika jest szczególnie ważna dla gleb ciężkich z tendencją do tworzenia dużych agregatów. Większa wartość tego wskaźnika mówi, że gleba posiada znaczny udział niekorzystnych agregatów bryłkowych. Największą wartość tego wskaźnika uzyskano dla gleby z obiektu kontrolnego (0,49). Gleby z obiektów nr 1, 2 i 4 uzyskały taką samą wartość tego wskaźnika (0,33, 0,34, 0,34), a najmniejszą gleba z obiektu nr 5 (0,29). Na tej podstawie można stwierdzić, że zastosowane środki zmniejszyły tendencję gleby do tworzenia bryłek. Podobnie jak dla wskaźników LWA_s, K, S, również w przypadku wskaźnika B, wpływ EM na parametry struktury gleby suchej okazał się najbardziej widoczny.

Wskaźnik strukturalności gleby (W) jest dość podobny w swej matematycznej formule do wskaźnika K, lecz bierze pod uwagę nieco inne średnice agregatów. Wyższa jego wartość wskazuje na lepszą strukturę gleby. Najmniejszą wartość w przypadku wskaźnika K odnotowano w obiekcie kontrolnym (1,07). Większą wartość odnotowano w obiekcie nr 4 (1,25), jeszcze większą w obiektach nr 1 i 2, odpowiednio 1,30 i 1,32. Największą wartość wskaźnika W stwierdzono w obiekcie nr 5 (1,70).

Podsumowując: wszystkie zastosowane preparaty poprawiły strukturę gleby suchej w stosunku do obiektu kontrolnego. Uwidacznia się to w zmniejszeniu tendencji do tworzenia dużych agregatów bryłkowych. Widoczne jest to również w poprawie wskaźników strukturalności. Wpływ preparatu EM okazał się największy, a pozostałych trzech środków na zbliżonym poziomie.

Chemiczne właściwości gleby

Generalnie wierzchnia warstwa gleby pola doświadczalnego charakteryzowała się korzystnymi parametrami chemicznymi. Zawartość próchnicy wynosiła ok. 2,5%, znacznie przekraczając typowe wartości dla polskich gleb, ale jak na tak zwięzły utwór nie jest to wcale wielkość zadowalająca (tab. 4). Pole doświadczalne odznaczało się obojętnym odczynem, niskim z pogranicza średniego (obiekty 1 i 2) oraz średnim poziomem zasobności w przyswajalny fosfor, niską (na pograniczu średniej) zasobnością w potas oraz bardzo wysoką zasobnością w magnez. Jedyłą wyraźną różnicą spośród analizowanych

właściwości była większa zasobność w przyswajalny fosfor obiektu zasilonego preparatem EM.

Zasiedlenie gleby przez dżdżownice

Pomimo wielu lat stosowania ekologicznych metod produkcji, ogólne zasiedlenie gleby przez dżdżownice było co najwyżej średnie (tab. 5). Wynika to z warunków siedliskowych: gleba jest zbyt zwięzła, zimna, często przesycona wodą, zbyt mało w niej powietrza oraz próchnicy. Zakładano, iż zwiększone występowanie dżdżownic poprawi jej natlenienie, a zarazem warunki do rozwoju roślin. Po pierwsze uzyskane wyniki, zarówno w odniesieniu do liczebności jak i biomasy dżdżownic z jednostki powierzchni, wskazują na ogromne różnice w rozkładzie przestrzennym w ramach porównywanych obiektów. Po drugie zaznaczyła się tendencja zwiększonego występowania dżdżownic w obiekcie z EM.

Plonowanie kukurydzy

Warunki wegetacji 2007 roku sprzyjały bujnemu rozwojowi roślin. W szczególności dotyczy to dużej ilości oraz korzystnego rozłożeniu opadów. Dzięki temu plony zielonki były bardzo wysokie (tab. 6). Wydajność kukurydzy z obiektu kontrolnego wyniosła 81,5 t z ha. Zbliżone wydajności, nieróżniące się statystycznie, uzyskano w obiekcie z użyźniaczem glebowym (+2%) oraz preparatem biodynamicznym krowieńca (-4%). W przypadku tego pierwszego producent zapewniał o istotnych zwyczajach plonów, czego nie potwierdziły przeprowadzone badania. Z kolei stosowanie preparatów biodynamicznych ma głównie na celu poprawę jakości produktów rolnych oraz regulowanie wielkości plonów. Innymi słowy ma prowadzić do wzrostu wydajności na polach, na których dotychczas osiągano niskie plony, a zmniejszać wydajność na polach o bardzo wysokiej ich wielkości. Warto dodać, iż odnotowany trend spadkowy nie przekroczył wielkości statystycznie istotnych. Spośród porównywanych obiektów najbardziej wyróżniły się te z efektywnymi mikroorganizmami (EM) oraz z humobakiem. Ten pierwszy preparat, zgodnie z deklaracją producenta, dał statystycznie istotną zwyżkę wydajności zielonki (o 12%). Ten drugi zaś, zupełnie nieoczekiwanie i wbrew zapowiedziom producenta, doprowadził do wysoce istotnego spadku wydajności. Na skutek zastosowania humobaku rośliny przez cały okres wegetacji były bladozielone, niskie, robiły wrażenie zagłodzonych, a ich plony spadły aż o 41%!¹

Na wszystkich obiektach z wyjątkiem tego z humobakiem, rośliny były bardzo wysokie, a różnice międzyobiettowe małe. Największe rośliny uzyskano w obiekcie nawożonym EM, przy czym różnica wobec obiektu kontrolnego wyniosła 14 cm. Rośliny z powierzchni nawożonych użyźniaczem glebowym były o 4 cm wyższe, a nawożone preparatem krowieńca o 13 cm niższe od kukurydzy z obiektu kontrolnego. Podobnie jak w przypadku wielkości plonu najgorszy wynik uzyskano na humobaku – rośliny niższe o 50 cm!

Poza wielkością plonu oraz wysokością roślin określono również procentowy udział kolb w całkowitej masie zielonki. W tym przypadku nie uzyskano jednoznacznych róż-

¹ Należy dodać, że w innej części pola na glebie lekkiej, nie objętej szczegółowymi badaniami, nie odnotowano zmniejszenia wydajności kukurydzy pod wpływem zastosowania humobaku.

nic; innymi słowy w omawianym doświadczeniu cecha ta pozostawała bez związku z wielkością plonu.

Wnioski

1. Pierwotną przyczyną okresowego stagnowania wody na powierzchni pola doświadczalnego jest wadliwość profilu glebowego – jest to gleba brunatna właściwa, oglejona, wytworzona z gliny średniej, podścielona iłem pylastym lub gliną ciężką pylastą.
2. Wszystkie zastosowane preparaty wpłynęły korzystnie na strukturę agregatów glebowych, zmniejszając tendencje do bryłkowatości, co jest podstawowym problemem gleb ciężkich.
3. Wodoodporność agregatów badanej gleby jest z natury bardzo duża, co wynika z wysokiej zawartości ładu koloidalnego, próchnicy oraz kationów wapnia. W tym kontekście uzyskane zróżnicowanie wskaźnika wodoodporności nie ma istotnego znaczenia.
4. Wszystkie zastosowane preparaty zwiększały porowatość ogólną badanej gleby.
5. Generalnie biomasa dżdżownic w glebie nie była zbyt wysoka. Wśród porównywanych obiektów największe wartości odnotowano pod wpływem preparatu EM.
5. Spośród wielu porównywanych parametrów gleby, większość użyźniaczy wykazała się zbliżonym wpływem. Jednakże preparat EM wyróżnił się korzystniejszym od innych oddziaływaniem na następujące właściwości: zawartość przyswajalnego P, zasiedlenie przez dżdżownice, parametry struktury gleby.
6. Uzyskano bardzo wysoką wydajność zielonki z kukurydzy, która w obiekcie kontrolnym wyniosła 81,5 t z ha. Najkorzystniej na kukurydżę wpłynął preparat EM dając istotnąwyżkę plonu (+12%). Użyźniacz glebowy oraz preparat biodynamiczny krowieńca nie różnicowały istotnie wydajności. Natomiast humobak spowodował obniżkę plonów zielonki w stosunku do obiektu kontrolnego o 41%.

Piśmiennictwo

1. CZUDNOWSKI A.F. i in. 1967. Podstawy agrofizyki. PWRiL, Warszawa.
2. DOBRZAŃSKI B., WITKOWSKA B., WALCZAK R. 1975. Soil-aggregation and water-stability index. Pol. J. Soil Sci., 8(1): 3-8.
3. DOMŻAŁ H., SŁOWIŃSKA-JURKIEWICZ A. 1988. Wpływ składu granulometrycznego i próchnicy na ilość agregatów glebowych i ich odporność na działanie wody. Roczn. Glebozn., 39(3): 5-19.
4. KONDRACKI J. 2000. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
5. LITYŃSKI T., JURKOWSKA H., GORLACH E. 1976. Analiza chemiczno-rolnicza. PWN, Warszawa.
6. OSTROWSKA A., GAWLIŃSKI S., SZCZUBIAŁKA Z. 1991. Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin. Wyd. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa: 334 ss.
7. OYAMA M., TAKEHARA H. 1992. Revised standard soil color charts. Fujihara Industry Co., Tokyo, Japan.
8. REWUT I.B. 1980. Fizyka gleby. PWRiL, Warszawa.
9. WALCZAK R., WITKOWSKA B. 1976. Metody badania i sposoby opisywania agregacji gleby. Problemy Agrofizyki, 19: 1-52.

10. SYSTEMATYKA GLEB POLSKI. 1989. Wyd. IV. Rocz. Glebozn., 40(3/4): 1-150.

11. ZALECENIA NAWOZOWE. Część I. Liczby graniczne do wyceny zawartości w glebach makro- i mikroelementów. 1985. Wyd. IUNG, Puławy.

Dokumentacja liczbowa

Tabela 1. Uziarnienie powierzchniowych utworów glebowych, średnica cząstek w mm, zawartość frakcji w %

Nr polećka	Cz. szkieletowe > 1 mm	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	Suma piasków	0,1-0,05	0,05-0,02	Suma pyłów	0,02-0,005	0,005-0,002	< 0,002	Suma cz. spł.	BN-78/9180-11
11	0,32	4,0	11,0	28,0	43	14	7	21	9	5	22	36	gs
12	0,41	1,8	5,2	28,0	35	17	14	29	9	5	22	36	gsp
13	0,37	2,0	5,7	22,3	30	17	16	33	17	12	8	37	gsp
14	0,46	0,5	1,2	13,3	15	15	19	34	15	8	28	51	gcp
Śr.	0,39	2,6	5,8	22,9	31	16	14	29	13	8	20	40	
21	0,52	3,2	7,0	23,8	34	17	7	24	12	6	24	42	gs
22	0,48	2,0	6,0	21,0	29	19	10	29	12	7	23	42	gsp
23	0,61	2,5	5,1	22,4	30	16	17	33	17	10	10	37	gsp
24	0,88	0,5	1,5	14,0	16	13	20	33	21	12	18	51	gcp
Śr.	0,63	2,1	4,9	20,3	27	16	14	30	16	9	19	43	
31	0,58	3,0	8,5	22,5	34	15	9	24	13	8	21	42	gs
32	0,33	2,5	7,0	27,5	37	14	8	22	10	6	25	41	gs
33	0,48	2,2	1,5	24,3	28	17	17	34	22	9	7	38	gsp
34	0,72	0,7	1,8	14,5	17	11	9	20	34	12	17	63	gc
Śr.	0,53	2,1	4,7	22,2	29	14	11	25	20	9	18	46	
41	0,49	4,7	12,8	28,5	46	17	10	27	9	5	13	27	glp
42	0,81	4,2	12,8	27,0	44	16	9	25	11	5	15	31	gl
43	0,37	2,0	6,0	22,0	30	17	16	33	16	16	5	37	gsp
44	0,42	1,0	2,2	10,8	14	16	21	37	23	14	12	49	gsp
Śr.	0,53	3,0	8,5	22,1	34	17	14	31	15	10	11	36	
51	0,51	2,7	7,2	29,1	39	16	6	22	14	6	19	39	gs
52	0,42	2,5	6,7	21,8	31	16	12	28	11	8	22	41	gsp
53	0,38	2,5	6,5	24,0	33	12	16	28	16	10	13	39	gsp
54	0,71	1,5	3,7	21,8	27	12	21	33	16	12	12	40	gsp
Śr.	0,51	2,3	6,0	24,2	33	14	14	28	14	9	17	40	

Tabela 2. Właściwości fizyczne gleby porównywanych obiektów

Nr poletka	Gęstość obj. gleby suchej [g/cm ³]	Porowatość ogólna [% obj.]	Wskaźnik porowatości ϵ [-]	Wilgotność gleby [% obj.]	Zawartość powietrza w chwili pobrania [% obj.]	Udział wilgotności w porowatości ogólnej [%]
11	1,288	51,06	1,04	13,09	37,97	25,64
12	1,342	50,35	1,01	12,10	38,25	24,03
13	1,312	49,83	0,99	19,19	30,64	38,51
14	1,210	52,53	1,11	18,79	33,74	35,77
Średnia	1,288	50,94	1,03	15,79	35,15	30,99
21	1,337	47,20	0,89	16,85	30,35	35,70
22	1,299	49,69	0,99	14,60	35,09	29,38
23	1,405	44,51	0,80	19,69	24,82	44,24
24	1,308	48,01	0,92	19,44	28,57	40,49
Średnia	1,337	47,35	0,90	17,65	29,71	37,45
31	1,438	44,65	0,81	20,54	24,11	46,00
32	1,350	47,35	0,90	18,70	24,75	39,49
33	1,439	43,17	0,76	14,94	28,23	34,61
34	1,429	42,84	0,75	19,45	23,39	45,40
Średnia	1,414	44,50	0,81	19,53	25,12	41,38
41	1,339	49,13	0,97	13,35	35,78	27,17
42	1,395	46,28	0,86	16,79	29,49	36,28
43	1,350	46,00	0,85	19,54	26,46	42,48
44	1,385	44,60	0,80	18,69	25,91	41,91
Średnia	1,367	46,50	0,87	17,09	29,41	36,96
51	1,343	46,28	0,86	17,09	29,19	36,93
52	1,196	52,76	1,12	17,29	35,47	32,77
53	1,357	49,12	0,96	16,05	33,07	32,67
54	1,394	47,04	0,89	20,10	26,94	42,73
Średnia	1,323	48,85	0,96	15,56	31,17	36,28

Tabela 3. Udział agregatów [%] o danej średnicy po przesiewaniu na sucho oraz wybrane wskaźniki jakości struktury i wodoodporności agregatów glebowych

Objekt	> 30	10-30	7-10	5-7	3-5	1-3	0,5-1	0,25-0,5	< 0,25	LWA _s	LWA _m	W _w	K	S	B	W
11	2,26	23,90	10,55	7,91	7,33	18,05	12,29	8,28	9,43	359,71	2289,48	6,365	1,17	9,60	0,35	1,23
12	8,63	20,05	8,61	7,78	7,18	20,42	12,07	6,66	8,59	373,92	2736,20	7,318	1,18	10,64	0,40	1,18
13	0,00	19,70	9,71	7,52	9,10	20,09	13,62	8,70	11,54	342,26	2906,28	8,491	1,44	7,66	0,25	1,49
14	3,64	22,21	8,24	7,78	8,59	18,16	12,69	7,79	10,90	368,72	3391,41	9,190	1,72	8,17	0,34	1,29
Średnia	3,63	21,46	9,27	7,74	8,05	19,18	19,18	7,86	10,11	361,15	2830,84	7,841	1,38	9,02	0,33	1,30
21	7,89	25,31	9,40	9,00	6,74	17,13	10,24	5,97	8,32	330,73	2351,44	7,120	0,96	11,02	0,50	1,02
22	3,71	25,55	8,43	8,25	7,77	21,29	12,08	5,78	7,14	385,98	3169,76	8,212	1,23	13,01	0,41	1,26
23	0,00	19,69	8,93	6,77	6,63	18,55	13,83	8,73	16,88	363,12	3266,48	8,996	1,20	4,92	0,25	1,12
24	2,27	17,57	9,58	9,44	9,40	27,52	14,05	4,72	5,44	472,71	3691,44	7,809	1,87	17,38	0,25	2,21
Średnia	3,47	22,03	9,08	8,37	7,64	21,12	12,55	6,30	9,45	388,14	2531,96	8,034	1,27	9,58	0,34	1,32
31	5,60	25,38	8,63	8,19	8,05	19,51	12,21	5,86	6,56	371,33	3084,96	8,308	1,17	14,24	0,45	1,18
32	21,67	30,25	7,29	6,47	5,85	13,64	6,67	3,57	4,59	253,96	3230,88	12,722	0,57	20,79	1,08	0,59
33	0,00	6,19	6,00	6,43	7,52	23,28	21,65	12,20	16,74	463,10	2929,68	6,326	2,46	4,97	0,07	1,89
34	4,10	29,38	9,31	8,23	8,34	20,67	10,73	3,95	5,29	372,92	3552,08	9,525	1,08	17,90	0,50	1,20
Średnia	7,84	22,80	7,81	7,33	7,44	19,28	12,82	6,40	8,30	365,33	3199,25	9,220	0,99	10,21	0,49	1,07
41	1,04	24,46	7,25	8,33	7,33	18,88	15,16	9,08	8,47	382,62	2158,16	5,640	1,43	10,81	0,34	1,23
42	10,29	22,91	8,71	7,47	6,69	15,22	10,25	8,17	10,30	324,79	2784,12	8,572	0,92	8,71	0,50	0,65
43	0,00	15,42	7,67	8,29	7,08	22,64	16,39	9,51	12,99	426,06	3241,63	7,608	1,77	6,70	0,18	1,61
44	3,42	24,83	9,45	9,78	8,61	21,54	11,98	4,59	5,80	396,74	3363,12	8,477	1,30	16,24	0,39	1,45
Średnia	3,69	21,91	8,27	8,47	7,43	19,57	13,45	7,84	9,39	382,55	2886,76	7,574	1,31	9,65	0,34	1,25
51	0,00	22,71	9,73	9,82	9,02	23,06	13,59	5,93	6,15	427,69	2631,32	6,152	1,59	15,26	0,29	1,79
52	0,00	21,74	10,08	9,42	9,67	23,81	14,00	5,58	5,69	440,54	3068,68	6,966	1,67	16,57	0,28	1,93
53	0,00	25,10	8,76	9,40	9,22	21,56	12,32	6,29	7,35	416,79	2745,28	6,587	1,43	12,61	0,34	1,51
54	0,00	20,83	8,42	8,57	8,97	22,73	15,61	6,56	8,31	430,92	2883,08	6,691	1,66	11,03	0,26	1,67
Średnia	0,00	22,60	9,25	8,80	9,22	22,79	13,88	6,09	6,88	428,99	2832,09	6,599	1,57	13,46	0,29	1,70

Tabela 4. Chemiczne analizy gleby pola doświadczalnego, Budziszewo, 2007r.

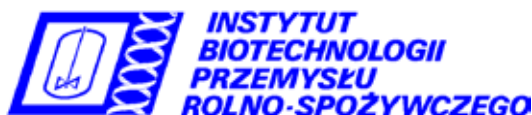
Obiekt	Subst. organiczna %	Węgiel, C, %	pH w:		Zawartość w mg / 100 g gleby		
			KCl	H ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg
1	2,40	1,39	6,44	7,18	8,0	9,5	10,7
2	2,42	1,41	6,58	7,25	9,3	9,88	11,8
3	2,56	1,48	6,72	7,39	10,6	10,6	10,1
4	2,44	1,41	6,64	7,27	11,6	10,0	9,67
5	2,49	1,44	6,86	7,52	14,7	10,7	10,9

Tabela 5. Liczebność i biomasa dżdżownic na 1m², Budziszewo, 2007r.

Obiekt	Liczba dżdżownic, szt.	Biomasa, g na 1 m ²	Masa na 1ha
1 Preparat krowieńca	108	36,8	368 kg
2 Humobak	105	29,1	291 kg
3 Obiekt kontrolny	91	37,8	378 kg
4 Użyźniacz glebowy	130	39,3	393 kg
5 Efektywne mikro. EM	172	51,9	519 kg

Tabela 6. Zestawienie plonów i cech morfometrycznych kukurydzy, Budziszewo 2007 r.

Obiekt	Plon zielonki, t z ha	Udział kolb, %	Wysokość roślin, cm
1 Preparat krowieńca	79,0	39,5	2,09
2 Humobak	48,5	41,5	1,72
3 Obiekt kontrolny	81,5	41,2	2,22
4 Użyźniacz glebowy	83,5	39,8	2,26
5 Efektywne mikro. EM	91,5	41,0	2,36
NIR	9,54	n.ist.	0,18



Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w Warszawie

Ocena efektywności hamowania rozwoju *Aspergillus flavus* i wytwarzania aflatoksyn, w procesie kiszenia runi łąkowej metodą ekologiczną

Kierownik projektu: Krystyna M. Stecka

Wykonawcy:

K.J. Zielińska, R.A. Grzybowski, A.M. Suterska, A.H. Miecznikowski

Użytki zielone właściwie pielęgnowane dostarczają pełnowartościowej paszy wzbogaconej w enzymy roślinne, witaminy i beta-karoten. Zielonki i sporządzone z nich kiszonki są dla zwierząt bardziej wartościowe niż jednorodne pasze treściwe (Karaś, 1997). W gospodarstwach ekologicznych użytki zielone są wykorzystywane w racjonalnej hodowli bydła mlecznego. Pasze objętościowe: trawy, runi łąkowa uprawiane są często, a zwłaszcza w gospodarstwach ekologicznych, naturalnymi metodami bez stosowania nawozów sztucznych. Występujące niedobory składników mineralnych, w roślinach i wytworzonych z nich kiszonkach paszowych, należy wówczas uzupełniać w inny sposób, ponieważ pasze objętościowe w żywieniu zwierząt przeżuujących stanowią około 60 % dawki pokarmowej (Jamróz, Potkański, 2004).

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego we współpracy z Instytutem Melioracji i Użytków Zielonych prowadził wieloletnie badania dotyczące wpływu dodatku preparatów bakteryjnych i bakteryjno-enzymatycznych na jakość kiszonek i sianokiszonek z runi łąkowej. Pod wpływem działania wyselekcjonowanych szczepów bakterii fermentacji mlekowej kiszonki doświadczalne charakteryzowały się wyższą jakością i dłuższą stabilnością tlenową oraz obniżoną zawartością liczbę drożdży i pleśni, w stosunku do kiszonek kontrolnych (Zielińska, Zastawny, Wróbel, 2002).

W latach 2004–2006 w ramach realizacji zadań na rzecz rolnictwa ekologicznego, opracowano i wdrożono metodę kiszenia runi łąkowej przeznaczoną dla gospodarstw ekologicznych. Wdrożenie tej metody, polegającej na stymulowaniu procesu fermentacji mlekowej, przy użyciu kultury starterowej bakterii z dodatkiem mieszanki mineralno-witaminowej, zapewniło uzyskiwanie z runi łąkowej kiszonek o bardzo dobrej jakości, dodatkowo wzbogaconych w ważne dla zwierząt makro- i mikroelementy oraz prowitaminę A. W gospodarstwach ekologicznych, w których prowadzone były badania, kiszonki

z runi łąkowej, wytworzone metodą tradycyjną bez dodatków bakteryjno-mineralnych, charakteryzowały się wyższą od dwóch do trzech rzędów wielkości liczbą pleśni (średnio 5×10^4 j.t.k./g), dobrą, mierną lub zadawalającą jakością oraz występowaniem licznych ognisk pleśni w porównaniu do kiszonek wytworzonych metodą ekologiczną, z dodatkiem preparatu bakteryjno-mineralno-witaminowego.

Szerokie rozprzestrzenienie pleśni toksynotwórczych stanowi istotny problem z ekologicznego, społecznego i ekonomicznego punktu widzenia. Głównym źródłem narażenia człowieka na działanie mikotoksyn jest żywność, a zwierząt pasza. Istnieją dwie możliwe drogi zarażenia: bezpośrednie spożywanie zanieczyszczonych mikotoksynami produktów żywnościowych pochodzenia roślinnego oraz spożywanie produktów, pochodzących od zwierząt karmionych skażoną paszą. Płody rolne mogą być skażone grzybami pleśniowymi w okresie wegetacji, w czasie zbioru z pola, transportu, a najczęściej w czasie przechowywania – zwłaszcza w nieodpowiednich warunkach (Baranowski, Richter, 2002).

Wśród grzybów pleśniowych, wytwarzających mikotoksyny, należy wymienić rodzaje: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Trichothecium*, *Trichoderma* i *Alternaria* (Chełkowski, 1985; Czerwiecki, 1997).

Szczególnie niebezpiecznym, a powszechnie bytującym na roślinach, gatunkiem pleśni, który wytwarza aflatoksyny jest *Aspergillus flavus*. Aflatoksyny mogą być syntetyzowane nie tylko przez szczepy z gatunku *Aspergillus flavus*, ale również przez szczepy z gatunku *Aspergillus parasiticus* oraz szczepy z gatunku *Aspergillus nomius* (Diaz 2005).

Kultury starterowe bakterii fermentacji mlekowej, wchodzące w skład preparatów bakteryjnych opracowanych w Zakładzie Technologii Fermentacji IBPRS zawierają szczepy bakterii wyizolowane z środowiska roślinnego ekosystemu Polski, przeznaczone są do kiszenia pasz objętościowych, zarówno w gospodarstwach konwencjonalnych jak i ekologicznych. Szczepy bakterii: *Lactobacillus plantarum* K KKP/593/p, *Lactobacillus plantarum* C KKP/788/p, *Lactobacillus brevis* KKP 839, *Lactobacillus buchneri* KKP 907, wchodzące w skład preparatów są zarejestrowane i dopuszczone do stosowania w żywieniu zwierząt przez Komisję Unii Europejskiej EFSA. Szczepy tych bakterii charakteryzują się zdolnością do poprawy jakości kiszonek, hamowania rozwoju bakterii patogennych i pleśni toksynotwórczych w czasie kiszenia oraz przeciwdziałają procesom wtórnej fermentacji tlenowej kiszonek (Zielińska i in., 2006).

Zespół pracowników Instytutu Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego realizujący badania z dziedziny rolnictwa ekologicznego specjalizuje się w badaniach dotyczących oceny zdolności szczepów bakterii fermentacji mlekowej do ograniczania zawartości, a nawet likwidacji aflatoksyn obecnych w paszach. Wyniki tych badań będą sukcesywnie wykorzystywane do modyfikacji składu preparatów bakteryjnych, w taki sposób aby w czasie kiszenia pasz, bakterie fermentacji mlekowej hamowały rozwój pleśni toksynotwórczych, w tym *Aspergillus flavus* i ograniczały wytwarzanie aflatoksyn w kiszonce.

W wyniku kontynuacji badań w gospodarstwach ekologicznych stwierdzono, że kiszonki sporządzone z dodatkiem preparatu bakteryjnego i mieszanki mineralno-witaminowej charakteryzowały się bardzo dobrą jakością – 95-100 punktów według skali Fliega-Zimmera, wydłużoną stabilnością tlenową o około 9 dni i obniżonym poziomem skażenia pleśniami, w skrajnym przypadku z 3×10^5 , występującym w kiszonce kontrolnej wykonanej bez dodatków, do 4×10^2 j.t.k./g w kiszonce doświadczalnej. Pleśnie

wyizolowane z kiszonek kontrolnych bez dodatku preparatu, zostały zidentyfikowane na podstawie cech morfologicznych jako *Aspergillus flavus*, zdolny do syntezy aflatoksyn, co potwierdzono wynikami doświadczeń modelowych (Zielińska i in., 2007).



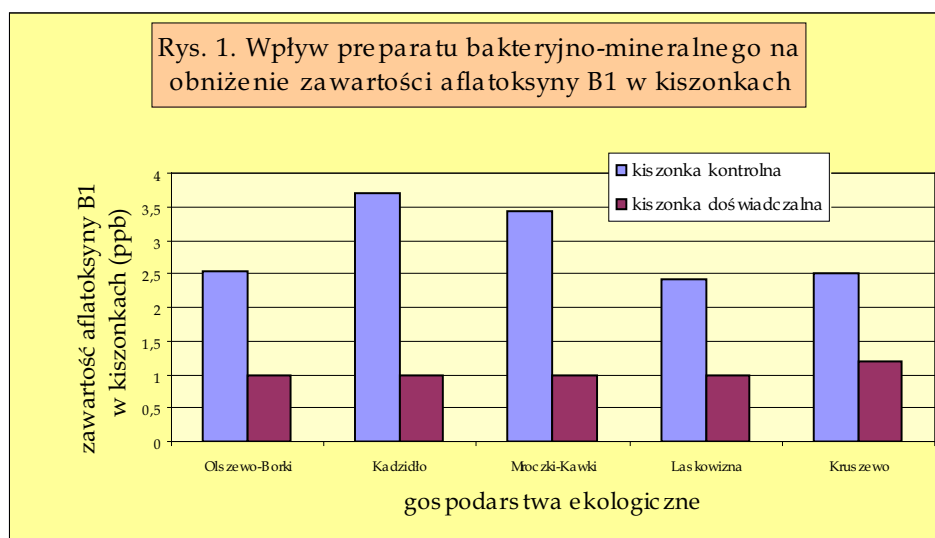
Ryc. 1 Zdjęcie przedstawia ognisko pleśni na powierzchni kiszonki kontrolnej sporządzonej bez dodatku preparatu bakteryjnego

Celem badań realizowanych w roku 2007 była ocena efektywności hamowania rozwoju *Aspergillus flavus* i wytwarzania aflatoksyn, w procesie kiszzenia runi łąkowej opracowaną ekologiczną metodą, z dodatkiem preparatu bakteryjno-mineralno-witaminowego.

Do badań nad wpływem stosowania ekologicznej metody sporządzania kiszonek na hamowanie rozwoju pleśni wytwarzających aflatoksyny wybrano pięć gospodarstw ekologicznych z terenu woj. mazowieckiego. W czterech gospodarstwach sporządzono kiszonki z zielonki podsuszanej do zawartości suchej masy około 50%. Kiszonki kontrolne wykonano bez dodatków stymulujących proces fermentacji mlekowej. Zielonkę przeznaczoną do sporządzenia kiszonek doświadczalnych spryskiwano roztworem wodnym preparatu bakteryjnego i posypywano mieszanką mineralno-witaminową. Dawka preparatu bakteryjnego wynosiła 5 g/tonę zielonki, a dawka mieszanki mineralno-witaminowej 200 g/tonę kiszonych roślin. Kiszonki sporządzono w postaci balotów, o masie około 500 kg przy pomocy maszyny zgniatającej i owijającej folią. W piątym gospodarstwie kiszonkę sporządzono na pryzmie, z zielonki o zawartość suchej masy około 35%. W roślinach przeznaczonych do kiszzenia we wszystkich gospodarstwach oznaczono zawartość podstawowych składników, niezbędnych do określenia wartości pokarmowej.

W czasie kiszzenia zielonki, sucha masa materiału roślinnego podniosła się o kilka do kilkunastu procent w stosunku do jej zawartości w podsuszanej zielonce. W kiszonkach kontrolnych nastąpiło nieznaczne obniżenie zawartości białka ogólnego w stosunku do

jego udziału w suchej masie. Zawartość białka w kiszonkach doświadczalnych pozostała na podobnym poziomie jak w zielonce, w stosunku do jego zawartości w suchej masie zielonki i kisonki. Ocenę jakości kisonzek kontrolnych i doświadczalnych, wykonano na podstawie zawartości kwasów organicznych: mlekowego octowego i masłowego, według punktowej skali Fliega-Zimmera. Kisonki wykonane z zastosowaniem preparatu bakteriynego i mieszanki mineralno-witaminowej, ocenione zostały jako bardzo dobre, pozytywny wpływ dodatków zaznaczył się zwiększeniem zawartości kwasu mlekowego w kisonkach doświadczalnych. Kisonki kontrolne charakteryzowały się niższą jakością, ocenione zostały jako dobre (baloty) i zadawalająca (pryzma). Na podstawie analizy mikrobiologicznej stwierdzono, że pod wpływem działania szczepów bakterii zawartych w preparacie liczba pleśni, średnio obniżyła się o dwa do trzech rzędów wielkości, z wartości średniej dla kisonzek kontrolnych $2,5 \times 10^5$ j.t.k./g do wartości średniej dla kisonzek doświadczalnych $5,9 \times 10^2$ j.t.k./g.



Stopień porażenia aflatoksynami był adekwatny do liczby pleśni w kisonce. Kisonki doświadczalne we wszystkich gospodarstwach charakteryzowały się niższą liczbą pleśni, jak również znacznie niższą zawartością aflatoksyn wyrażoną w $\mu\text{g}/\text{kg}$ kisonki (ppb), co przedstawiono graficznie na rysunkach 1 i 2. Średnie wyniki ze wszystkich gospodarstw dotyczące zawartości aflatoksyny B₁ w kisonkach kontrolnych wynosiły 2,92 ppb, natomiast w kisonkach doświadczalnych zawartość aflatoksyny B₁ obniżyła się do średniej wartości 1,03 ppb. Średnia zawartość sumy aflatoksyn w kisonkach kontrolnych wynosiła 17,35 ppb, natomiast w kisonkach doświadczalnych pod wpływem działania preparatu bakteriynno-mineralnego obniżyła się do wartości 5,29 ppb.

W czasie otwierania balotów i pobierania próbek stwierdzono, że większość kisonzek kontrolnych była porażona rozległymi ogniskami pleśni. Na podstawie obserwacji kolonii pleśni i obserwacji mikroskopowej ich cech morfologicznych, czyli wyglądu i zabarwienia

koloni, kształtów strzępek plechy, konidioforów oraz konidii, według klucza (Fassatiowa, 1983) do oznaczeń systematycznych pleśni i atlasu grzybów (de Hoog i in., 2000), dokonano ich identyfikacji rodzajowej i gatunkowej. Wykonana analiza mikrobiologiczna wykazała, że w kiszonkach z runi łąkowej występuje toksynotwórcza pleśń *Aspergillus flavus*, co jest potwierdzeniem wyników badań przedstawionych w sprawozdaniu z badań prowadzonych w 2006 roku.



Podsumowanie

Zadanie z dziedziny rolnictwa ekologicznego zrealizowane przez Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego w roku 2007, dotyczyło kiszonek sporządzonych w kilku wybranych gospodarstwach ekologicznych.

Przedstawione wyniki wskazują na istniejący i nie rozwiązany dotychczas problem porażenia kiszonek z runi łąkowej, sporządzanych w badanych gospodarstwach ekologicznych, pleśniami wytwarzającymi aflatoksyny.

Istnieje możliwość poprawy jakości i ograniczenia skażenia kiszonek pleśnią *Aspergillus flavus*, poprzez stosowanie preparatu bakteryjno-mineralno-witaminowego, zawierającego wyselekcjonowane szczepy bakterii, o szczególnej zdolności do hamowania rozwoju pleśni i obniżania zawartości aflatoksyn.

Przedstawione wyniki badań dotyczące oceny efektywności hamowania rozwoju *Aspergillus flavus* i wytwarzania aflatoksyn, w procesie kiszenia runi łąkowej, powinny być kontynuowane w latach następnych, obejmując swoim zasięgiem coraz większą liczbę gospodarstw doświadczalnych i wytwarzanych w nich kiszonek metodą konwencjonalną i opracowaną metodą ekologiczną.

Piśmiennictwo

1. Baranowski A., Richter W. (2002): Występowanie mikotoksyn w kiszonkach. *Przegląd Hodowlany*, 4, 21-22.
2. Chełkowski J. (1985): Mikotoksyny, wytwarzające je grzyby i mikotoksykozy. Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa.
3. Czerwiecki L. (1997): Mikotoksyny w żywności jako czynnik zagrożenia zdrowotnego. *Żywność, żywienie a zdrowie*. 4, 292-300.
4. de Hoog G.S; Guarro J., Gene' J., Figueras M.J. (2000): *Atlas of Clinical Fungi*. Centraalbureau voor Schimmelcultures, the Netherlands.
5. Diaz D.F. (2005): *The Mycotoxin Blue Book*, Nottingham, University Press.
6. Fassatiova O. (1983): Grzyby mikroskopowe w mikrobiologii technicznej. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.
7. Jamroz D., Potkański A. (2004): *Żywienie zwierząt i paszoznawstwo*. PWN, Warszawa.
8. Karaś J. (1997): Zielonki i ich konserwowanie. Pasze. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Rozwój SGGW.
9. Zielińska K., Zastawny J., Wróbel B. (2002): Materiały z XIII th International Silage Conference, Auchincruive, Scotland, 204-206.
10. Zielińska K.J. Stecka K.M. Suterska A.M. Miecznikowski A.H. (2006): Ekologiczna metoda kiszenia pasz objętościowych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 51, 219, Poznań.
11. Zielińska K.J. Stecka K.M. Suterska A.M. Miecznikowski A.H. (2007): Wpływ ekologicznej technologii kiszenia runi łąkowej na hamowanie rozwoju pleśni wytwarzających mikotoksyny. *Problemy Inżynierii Rolniczej* 1, (55), 61-70.



Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty

BADANIA NAD WPŁYWEM PASZ POCHODZENIA ŁĄKOWO-PASTWISKOWEGO NA PRODUKCJĘ ZWIERZĘCĄ W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

Kierownik projektu: Dr inż. Halina Jankowska-Huflejt

Wykonawcy:

*dr inż. Barbara Wróbel, dr inż. Jerzy Barszczewski, mgr inż. Wojciech Burs,
prof. dr hab. Piotr Julian Domański, prof. dr hab. Roman Moraczewski,
prof. dr hab. Mikołaj Nazaruk, dr inż. Jerzy Prokopowicz,
doc. dr hab. Zbigniew Wasilewski*

Wstęp

Rok 2007 był 4. rokiem badań ankietowych i analiz chemicznych w wybranych 34 łąkarskich gospodarstwach ekologicznych prowadzących chów zwierząt trawożernych, położonych na terenie 7 woj. naszego kraju. Rozpoczęto też doświadczenia w Zakładach Doświadczalnych IMUZ dotyczące mieszanek traw i motylkowatych (2. rok po jesiennym założeniu w roku 2005) i badania łanowe dotyczące nawozów naturalnych (2. rok).

Celem badań było stworzenie podstaw do opracowania prawidłowych zasad produkcji pasz łąkowo-pastwiskowych dla produkcji zwierzęcej w gospodarstwach ekologicznych oraz zebranie informacji o warunkach gospodarowania i sposobie realizowania wymogów rolnictwa ekologicznego, i w przyszłości wykorzystania ich do kształtowania modelu łąkarskiego gospodarstwa ekologicznego

Zakres prac obejmował problemy:

- I. Analiza rolnicza gospodarstw ekologicznych ze szczególnym uwzględnieniem poziomu produkcji zwierzęcej i gospodarki paszowej
- II. Wykorzystanie trwałych użytków zielonych (TUZ) w produkcji zwierzęcej na terenie wybranych gospodarstw ekologicznych
- III. Bilanse azotu, fosforu i potasu w badanych gospodarstwach ekologicznych

- IV. Ocena zasad zbioru i konserwacji pasz w gospodarstwach ekologicznych w aspekcie strat składników pokarmowych
- V. Analiza warunków siedliskowych i organizacji wypasu zwierząt w gospodarstwach ekologicznych na podstawie badań ankietowych
- VI. Zagadnienia ekonomiczne produkcji w gospodarstwach ekologicznych z dużym udziałem użytków zielonych
- VII. Ocena przydatności mieszanek trawiasto-motylikowatych do użytkowania łąkowego i pastwiskowego w gospodarstwach ekologicznych
- VIII. Jakość pasz oraz środowiskowe skutki nawożenia łąk nawozami naturalnymi

Wyniki

I. Analiza rolnicza gospodarstw ekologicznych ze szczególnym uwzględnieniem poziomu produkcji zwierzęcej i gospodarki paszowej - W ciągu 4 lat badań liczba ankietowanych gospodarstw zmniejszyła się z 39 do 34, które uczestniczyły w badaniach przez wszystkie 4 lata. Umożliwia to prześledzenia w nich kierunku i realizacji zakładanej ekologicznej produkcji rolniczej. Zróżnicowana powierzchnia ankietowanych gospodarstw wahała się od 3,13 ha (woj. małopolskie) do 319,42 ha (woj. pomorskie) i dlatego zestawiono je w 4 grupy obszarowe: 1-10 ha, 10,1-20 ha, 20,1-50 ha i >50 ha. W ramach tych grup obszarowych omówiono ich wyniki produkcyjne i prześledzono je na tle ich województw macierzystych (tab. 1, 2). Grunty orne dominowały w grupach gospodarstw 10,1-20 ha i >50 ha, a użytki zielone w grupach 0-10 ha i 20,1-50 ha. W 2 gospodarstwach występowały wyłącznie użytki zielone.

Tabela 1. Struktura użytków rolnych w ankietowanych gospodarstwach wg grup obszarowych - średnie z lat 2004-2007 (ha i %)

Grupa obszarowa gospodarstw (ha)	Użytki rolne						
	razem (=100%) ha	grunty orne		użytki zielone,		sady i ogrody	
		ha	%	ha	%	ha	%
0-10	6,74	2,92	43,3	3,69	54,7	0,13	2,0
10,1-20	12,72	7,28	57,7	5,04	40,0	0,30	2,3
20,1-50	29,66	10,65	35,9	18,80	63,4	0,21	0,7
> 50	121,10	71,51	59,0	49,80	41,0	-	-

Tabela 2. Porównanie struktury użytków rolnych badanych gospodarstw z danymi dla macierzystych województw (%) w 2007 r. - dane dla kraju są z roku 2005

Województwo	Średnia z:	Użytki rolne (%)	Struktura użytków rolnych (%)			
			GO	TUZ	sady i ogrody	pozostałe
Kujawsko-pomorskie	3 gospodarstw całego woj.	86,9	58,0	41,7	0,3	-
		90,7	87,6	10,4	1,0	1,0
Lubuskie	5 gospodarstw woj.	88,7	66,5	33,5	-	-
		93,9	73,0	22,2	0,7	4,1
Małopolskie	5 gospodarstw całego woj.	90,4	13,2	86,5	0,3	-
		79,7	58,1	33,3	2,3	6,3
Mazowieckie	6 gospodarstw średnia dla woj.	89,5	58,7	39,5	1,8	-
		85,2	67,2	24,6	4,6	3,6
Podkarpackie	4 gospodarstwa całego woj.	94,1	5,8	94,2	-	-
		82,5	61,1	31,5	1,8	5,6
Podlaskie	6 gospodarstw całego woj.	83,1	63,6	35,6	0,8	-
		83,7	62,6	35,6	0,4	1,4
Pomorskie	5 gospodarstw całego woj.	93,7	59,8	40,1	0,1	-
		85,8	69,2	25,3	2,2	3,3
Średnio 34 gospodarstwa		90,4	50,7	49,0	0,3	-
Polska (2005 r.)		51,7	73,4	20,2	2,1	4,3

Struktura UR różniła się znacznie od średniej krajowej, gdzie GO stanowiły 73,4% a TUZ - 20,2%. Podobnie - strukturą UR - gospodarstwa te różniły się od woj. macierzystych. Mniejszy był w nich udział gruntów ornych - średnio 50,7% (od 5,8% w podkarpackim do 66,5% w lubuskim), a średnia z woj. - 69,2% (od 58,1% małopolskie do 87,6% kujawsko-pomorskie). Odwrotnie - udział TUZ w ankietowanych gospodarstwach był średnio ponad 2-krotnie większy niż w kraju i wahał się od 33,5 % w lubuskim do 94,2% w podkarpackim.

W strukturze zasiewów duży był udział roślin pastewnych (rośliny jednoroczne, motylkowate wieloletnie i z trawami) - od 29,0 do 46,1%, podczas gdy w strukturze zasiewów woj. macierzystych - od 5,5% (lubuskie) do 18,3% (podlaskie) i był przeciętnie 3,4 razy mniejszy.

W ostatnich latach zwiększył się udział mieszanek traw z roślinami motylkowatymi, co jest bardzo korzystne ze względu na ich strukturotwórcze działanie, odbudowę próchnicy i wzbogacanie gleby w azot biologiczny. Z kolei gospodarstwa ekologiczne nie uprawiały roślin przemysłowych, których udział w woj. macierzystych wahał się od 1,1% (małopolskie) do 11,6% (kujawsko-pomorskie). Stosunkowo małe powierzchnie obsiewano poplonami, szczególnie na nawóz zielony, niezmiernie ważny dla utrzymania żyzności gleby.

W ciągu 4 lat badań podstawowym kierunkiem chowu zwierząt było bydło chowane przez 31 gospodarstw, w tym u 19 rolników jako jedyny gatunek. Wyłącznie owce chowało 1 gospodarstwo, a wyłącznie gęsi - 3 gospodarstwa. W pozostałych chowano po 2 a nawet 3 gatunki zwierząt, w tym nawet 15-18 sztuk koni chowało gospodarstwo w mazowieckim.

Obsada bydła oraz wszystkich zwierząt gospodarskich **na 100 ha UR** (wskaźnik intensywności chowu zwierząt) w ciągu 4 lat była największa (śr. 0,87 DJP/ha UR) w grupie obszarowej 0-10 ha i zmniejszała się ze wzrostem powierzchni UR. Znaczne różnice intensywności chowu zwierząt nie wynikają z braku możliwości wyprodukowania pasz, lecz raczej z umiejętności i zaangażowania rolnika. Ogółem w ok. 35% gospodarstw ich potencjał nie jest właściwie wykorzystany.

W ciągu 3 lat najwyższą obsadę na 100 ha UR uzyskały gospodarstwa ekologiczne z woj. kujawsko-pomorskiego, a najniższe z podkarpackiego. Część rolników z tych woj. chowała również owce, z obsadą 122-176 szt./100 ha UR. Natomiast wśród woj. macierzystych (oprócz małopolskiego) chów owiec jest szczątkowy: od zaledwie 0,5 (mazowieckie) do 2,0 sztuk (kujawsko-pomorskie) na 100 ha UR. W sumie jednak obsada zwierząt była większa w gospodarstwach ekologicznych, o znacznie większym udziale TUZ niż w gospodarstwach z województw macierzystych. W związku z tym pasze z TUZ również miały znacznie większy udział w bilansie pasz objętościowych (średnio ok. 70%).

Udział pasz z TUZ **w bilansie pasz** korelował z udziałem TUZ w strukturze UR: był większy w grupach obszarowych 0-10 i 20,1-50 ha, niż w pozostałych grupach. Znaczne niedobory pasz objętościowych wystąpiły zaledwie w kilku gospodarstwach, natomiast znaczne ich nadmiary, powyżej 50% potrzeb, wykazano aż dla 11 gospodarstw (prawie 40%).

Mimo ogólnie wyższej obsady zwierząt w gospodarstwach ekologicznych w stosunku do danych z województwa, prawie w połowie z nich obsada nie przekracza 0,60 DJP/ha, co nie zapewnia pożądanej siły nawozowej i z czasem prowadzi do zubożenia gleby wobec niestosowania nawożenia mineralnego. Konieczne jest więc zwiększenie pogłowia zwierząt trawożernych, zarówno w celu uzyskania zwiększonej siły nawozowej jak i wykorzystania nadmiaru pasz objętościowych. Duży udział TUZ w strukturze UR nie stanowi istotnej przeszkody w zwiększeniu produktywności gospodarstw poprzez racjonalne kośno-pastwiskowe ich wykorzystaniu w rolnictwie ekologicznym. Ok. 50% udział TUZ w strukturze UR stwarza duże możliwości zwiększenia produkcji zwierzęcej bez ponoszenia większych nakładów.

II. Wykorzystanie trwałych użytków zielonych (TUZ) w produkcji zwierzęcej na terenie wybranych gospodarstw ekologicznych - W ponad 1/3 badanych gospodarstw ekologicznych, obsada zwierząt trawożernych jest stanowczo zbyt mała (woj. mazowieckie, podkarpackie, podlaskie oraz pomorskie). Najlepsze wykorzystanie TUZ w produkcji bydła i owiec - średnio - było w gospodarstwach z przedziału obszarowego 1-10 i 10-20 ha, najgorsze zaś z grupy 20,1-50,0 ha. Niska obsada zwierząt w gospodarstwach to również mała produkcja obornika lub innych nawozów naturalnych. Przy niskim poziomie nawożenia TUZ obornikiem, a nawet gnojówką lub gnojowicą, szybko pojawiają się na nich chwasty, a uzyskana pasza będzie niedoborowa pod względem potrzeb pokarmowych zwierząt. W ostatnim roku badań tylko 10 takich gospodarstw, w których w dostatecznym stopniu zaopatrywano rośliny uprawne w składniki odżywcze poprzez nawożenie obornikiem - czyli takich, których roczna produkcja obornika przekraczała 10 t/ha, a więc minimum, które potrzebne jest roślinności TUZ.

Z analizy chemicznej gleb TUZ wynika, że większość z nich to gleby lekko kwaśne lub kwaśne, z wyjątkiem TUZ w gospodarstwach woj. kujawsko-pomorskiego, o charakterze

lekko obojętnym lub obojętnym. Biorąc pod uwagę dosyć dużą tolerancję większości gatunków roślin łąkowo-pastwiskowych na odczyn gleby, można stwierdzić, że stwierdzone pH nie stanowi hamulca ich wzrostu i rozwoju, z wyjątkiem 8 gospodarstw (2 z woj. małopolskiego, 2 z mazowieckiego, 2 z podkarpackiego oraz 2 z pomorskiego), których gleby TUZ wymagają lekkiego wapnowania. Jest ono na nich wskazane.

Zawartość przyswajalnego **fosforu (P_2O_5)** w s.m. gleby w badanych gospodarstwach jest na ogół średnia, z wyjątkiem trzech, w których jest b. duża i które nie powinny być naważone tym składnikiem przez najbliższe lata. Gleby TUZ wykazujące poniżej 15 mg **potasu K_2O** w s.m. powinny być dokarmiane tym składnikiem, najlepiej w oborniku lub dopuszczalnych nawozach mineralnych. W dziewiętnastu badanych gospodarstwach musi to mieć miejsce w najbliższych latach.

Zawartość przyswajalnego magnezu jest wyjątkowo korzystna. Jedynie w dwu gospodarstwach (woj. mazowieckie i pomorskie) można tamtejsze gleby TUZ zasilić tym składnikiem, przy okazji ich wapnowania wapnem magnezowo-wapniowym. Wszystkie badane gleby TUZ w gospodarstwach ekologicznych były zasobne w wapń, a niektóre nawet bardzo zasobne (3 z woj. kujawsko-pomorskiego, 1 z małopolskiego, i 1 z woj. podlaskiego - bardzo zasobne). Gleby tych ostatnich gospodarstw w użytkowaniu łąkowo-pastwiskowym wykazują odczyn słabo alkaliczny i nie wykazują od żadnym względem jakiegokolwiek wapnowania.

III. Bilanse azotu, fosforu i potasu w badanych gospodarstwach ekologicznych

- Analiza bilansów składników na tle struktury użytkowania, struktury zasiewów oraz struktury pogłowia zwierząt i ich obsady wykazała, że w gospodarstwach ekologicznych (o ograniczonej możliwości podaży nawozów), oprócz obornika, gnojówki i gnojowicy, ważnym źródłem, zwłaszcza azotu i częściowo fosforu, są rośliny uprawiane na gruntach ornych, a głównie motylkowate drobnonasienne i strączkowe.

Bilanse tych składników za 2007 r. wykazały znaczne zmiany w porównaniu z latami 2005 i 2006, zarówno w niektórych grupach obszarowych jak i w województwach. Mniej korzystne salda poszczególnych składników wynikają głównie ze znacznie większych plonów powodowanych wyższymi opadami. A wysoko ujemne bilanse potasu i czasami fosforu, wskazują na potrzebę przede wszystkim zwiększenia obsady zwierząt, oraz zwiększenia w strukturze zasiewów udziału roślin motylkowatych lub strączkowych, ale także większego wykorzystania dopuszczonych do stosowania nawozów z zewnątrz.

Głównym źródłem potasu w gospodarstwach ekologicznych, o czym świadczy większość bilansów, są nawozy naturalne pochodzące z produkcji zwierzęcej (obornik, gnojówka i gnojowica) lecz niewystarczające w gospodarstwach o większym areale.

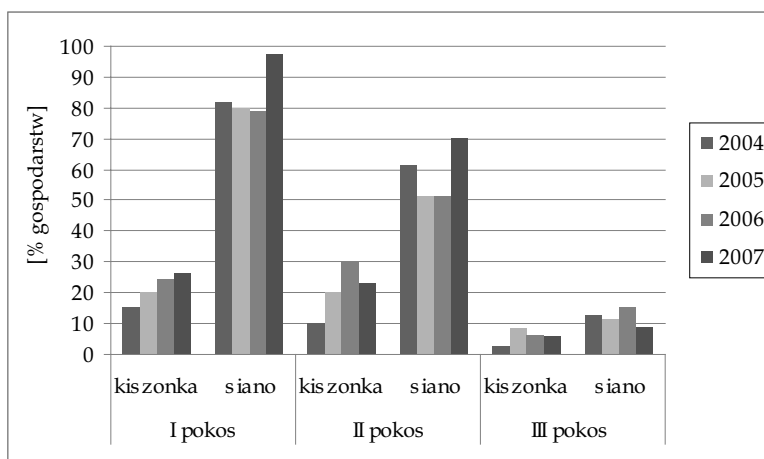
Wysoko ujemne salda bilansowe potasu oraz czasami fosforu, w niektórych gospodarstwach, głównie o większym ich areale, wskazuje na potrzebę większego wykorzystania nawozów z zewnątrz (głównie kopalin) dopuszczonych do nawożenia w gospodarstwach ekologicznych. Ograniczone nawożenie w gospodarstwach ekologicznych sprawia, że użytki zielone, zazwyczaj wyżej plonujące w tych warunkach od gruntów ornych, pobierają w większym stopniu badane składniki powodując ujemne ich salda bilansowe.

Wyższe plonowanie oraz spowolniony rozkład substancji organicznej i zmniejszone uwalnianie mineralnych form składników na użytkach zielonych sprawia, że pełnią one prócz produkcyjnej ważną funkcję ochronną.

IV. Ocena zasad zbioru i konserwacji pasz w gospodarstwach ekologicznych w aspekcie strat składników pokarmowych - Dominującą technologią konserwacji runi łąkowej w badanych gospodarstwach jest produkcja siana suszonego na powierzchni łąki, na które najczęściej przeznaczają się zielonkę z I (97% gospodarstw) i II pokosu (71% gospodarstw). Suszoną masę przetrząsa się kilka razy w zależności od pogody i zbiera po kilku a czasami i kilkunastu dniach, co wpływa na jakość siana, podobnie jak termin koszenia i faza rozwojowa roślin w momencie koszenia.

Jednakże coraz częściej runi łąkowa jest też zakiszana i w 2007 r. gospodarstw stosujących tę technologię konserwacji było ponad 26% w I i 23,5% w II pokosie. Zakiszanie jest najbardziej popularne w gospodarstwach z grupy 21-50 ha, > 46% gospodarstw w I pokosie i 31% w II pokosie (z ok. 15% powierzchni TUZ), i z grupy do 10 ha (20% gospodarstw), najmniej natomiast w gospodarstwach z grupy 10,1-20 ha (1 gosp.).

Spśród woj. w produkcji kiszonek przodowały gospodarstwa z **woj. podkarpackiego**: 75% (100% w roku ubiegłym) gospodarstw sporządzało je z runi I pokosu (30% pow. TUZ) i 50% (75% w roku 2006) z II pokosu (10% pow. TUZ) i **małopolskiego**: 30% powierzchni I pokosu i po ok. 10% pow. II i III pokosu (rys. 1).



Rys. 1. Technologie zbioru i konserwacji runi łąkowej stosowane w badanych gospodarstwach ekologicznych w latach 2004-2007

Podobnie jak w latach ubiegłych, tj. 2004-2006 najwyższą wartością pokarmową i energetyczną charakteryzowała się zielonka pastwiskowa, nieco niższą zielonka łąkowa i kiszonka, a najniższą siano łąkowe. Gdyby oceniać wartość pasz tylko zawartością badanych składników pokarmowych, to dla większości próbek ich skład należałoby uznać za dobry. Zawartość białka, tłuszczu oraz wartość żywieniowa 1 kg paszy była bliska lub przekraczała podawane przeciętne ich ilości w literaturze krajowej. Poza sianem, dla pozostałych rodzajów pasz uzyskano w r. 2006 stosunkowo wysokie zawartości białka od 10,96 % w zielonce z łąk i 16,34 % w zielonkach z pastwisk, przy wahaniach 6,31–11,62% w sianie, 5,69–20,56% w zielonce pobranej z łąk i od 8,81 do 24,0% w zielonkach pastwiskowych. Tak duże wahania zawartości tego składnika potwierdzają wcześniejsze uwagi,

że próbki do badań, zarówno z łąk jak i pastwisk, nie zawsze pobierano w odpowiedniej fazie dojrzałości kośnej lub pastwiskowej.

Zawartość włókna, istotnego miernika strawności paszy, z reguły korelowała się z zawartością białka. Przeciętnie była najwyższa w sianie (31,29%), a najniższa w zielonce z pastwisk (25,34%), a największe wahania tego składnika stwierdzono w zielonej masie z łąk - od 24,98 do 39,04%. Ogólnie ponad 1/3 próbek zawierała >30% włókna, kiedy strawność paszy istotnie się pogarsza i jej wartość pokarmowa obniża się.

Podobne uszeregowanie pasz uzyskano wg zawartości frakcji włókna, które w różnym stopniu ulegają rozkładowi w żwaczu stwierdzono. Wynikało to z zawartości ligniny (praktycznie niestrawna), której najmniejsze ilości oznaczono w zielonce pastwiskowej (2,91%). W pozostałych paszach były to wartości powyżej 3,0%. Także średnia zawartość celulozy (łatwiej strawna niż lignina) była najwyższa w zielonce łąkowej i sianie (25,0%) i najniższa w zielonce pastwiskowej (23,1%).

Średnia zawartość fosforu P była zadowalająca w zielonce pastwiskowej i sianokiszonce oraz niedoborowa w sianie i zielonce łąkowej, z której sporządzano siano. Zawartość potasu K była zadowalająca w zielonkach i sianokiszonce oraz minimalnie niedoborowa w sianie. Średnia zawartość wapnia Ca była zadowalająca w zielonkach, a magnezu Mg we wszystkich paszach. Zawartość średnia sodu Na była wyjątkowo niska dla wszystkich rodzajów pasz. Na 81 próbek zaledwie w 23 przekroczyła 0,10% Na, którą to wartość uznaje się za zadowalającą. W 5 próbkach wykryto zaledwie tysięczne części procenta tego pierwiastka.

Mimo stosunkowo pozytywnych średnich wskaźników zawartości P, K, Mg i Ca w paszy, stwierdzono znaczne ich wahania zarówno w sianie jak i zielonkach. W kilku próbkach była wyjątkowo niska zawartość P i K, które to pierwiastki, oprócz znaczenia żywieniowego, spełniają bardzo istotną rolę we wzroście i rozwoju roślin, czyli w uzyskanych plonach paszy. Np. - siano z łąk gosp. nr 8 (woj. lubuskie) zawierało 0,15% P i 0,65% K,

- zielonka z łąk gosp. nr 15 (mazowieckie) - 0,15% P i 0,38% K,

- zielonka z łąk gospodarstwo nr 28 (podlaskie) - 0,22% P i 0,46% K.

Tak niskie zawartości potasu w paszy świadczą o całkowitym wyczerpaniu tego składnika z gleby, gdyż przy zawartości K w paszy poniżej 0,83 % glebę uznaje się za wyczerpaną z potasu, a przy zawartości 0,84–1,16 za bardzo ubogą. I w obu wypadkach nawożenie potasem jest konieczne. Na 81 próbek pasz, w 16 zawartość K była niższa od 1,16%. Potwierdzają to również wyniki chemicznych analiz gleb łąkowych. W dziewiętnastu badanych gospodarstwach gleby TUZ wymagają uzupełnienia tego składnika.

Zielonka pastwiskowa wykazywała średnio najwyższe i zadowalające (poza sodem N) zawartości P, K, Ca i Mg, ale to i w tej paszy ich wahania były znaczne, a odchody zwierząt nie pokrywały ubytku, zwłaszcza P i K. Średnio w paszach niższa była zawartość potasu, wyższa magnezu i zbliżona wapnia, a zawartość sodu we wszystkich rodzajach pasz niższa od zawartości tego składnika w sianach Polski.

Zawartość tłuszczu surowego również była największa w zielonce pastwiskowej (4,35%) i najniższa w sianie (2,72%), także wykazując znaczne wahania, gdyż podobnie jak zawartość białka, w znacznym stopniu zależny od fazy rozwojowej.

V. Analiza warunków siedliskowych i organizacji wypasu zwierząt w gospodarstwach ekologicznych na podstawie badań ankietowych - Pastwiska były podstawową

bazą paszową dla zwierząt przeżuwiających w okresie letnim. Ich średnia powierzchnia była dosyć duża - średnio 12,21 ha i wahała się od 0 (gospodarstwa nie posiadające pastwisk) aż do 72,7 ha. Ok. 24% pastwisk położonych jest w jednej zwartej części, a pozostałe w 2-6 działkach. Ich udział w UR wynosił średnio 27,1%, z zakresem od 0 do 81,2%, a w użytkach zielonych (UZ) – średnio 48,0%, ze zróżnicowaniem w 0 do 94,8%, co w porównaniu ze średnią dla kraju (ok. 20% udziału w TUZ) świadczy o lepszym gospodarowaniu i wykorzystaniu TUZ w produkcji zwierzęcej w gospodarstwach ekologicznych.

W większości pastwiska zajmują siedliska grądowe i mimo, że zajmują gleby słabe, przeważnie V i VI klasy, to ich plony (śr. 24,2t·ha⁻¹ zielonki) były prawie o 1/3 większe od średnich w kraju wynoszących ostatnio ok. 17 t/ha zielonki. Również jakość plonów wg liczb wartości użytkowej (Lwu śr. 7,9) była dobra i bardzo dobra. Dobry był też skład gatunkowy roślin na pastwiskach: trawy - 67%, zioła i chwasty - 15%, rośliny motylkowate - 16%, turzyce, sity lub skrzypy 2%. Z traw najczęściej występowały szlachetne gatunki. Zwraca uwagę duży udział roślin motylkowatych, z dominantą koniczyną białą (*Trifolium repens* L). Mały udział ziół i chwastów świadczy o dbałości właścicieli o ruń.

Stosowano wypas ciągły sposobem wolnym (20%) i rotacyjny - sposobem kwaterowym, dawkowania paszy i na uwięzi. Dawkowano paszę za pomocą przenośnych ogrodzeń elektrycznych (w 39% gospodarstw) i sposobem kwaterowym (30% gospodarstw), uzyskując w sezonie średnio 4 rotacje (z wyjątkiem wypasu wolnego), co uznaje się za częstotliwość racjonalną. Nadal, dość rozpowszechniony był również wypas na uwięzi (w 13%) oraz wolny (w 8% badanych gospodarstw).

Wypasano bydło (krowy mleczne i młodzię), owce, konie i kozy i gęsi. Najczęściej wypasano jeden gatunek zwierząt (bydło), ale też bydło z owcami, bydło z kozami, bydło z końmi oraz bydło z owcami i końmi. Zwierzęta miały stały dostęp do wody, najczęściej dowożonej do koryt, ale korzystały również z rzeki, studni kopanych, źródeł i stawu. W zdecydowanej większości miały też stały dostęp do lizawek solnych.

W większości pastwiska nie były nawożone. Tylko na nielicznych stosowano gnojówkę i obornik), sporadycznie dolomit, mączkę fosforytową, wapno węglanowe, wapno magnezowe, kizeryt. Jednak wysoko ujemne niektóre bilanse składników, mała produkcja obornika oraz niedobory fosforu i potasu w niektórych paszach z TUZ dowodzą realnego zagrożenia produkcji pasz niedoborowych, albo z nadmiarem np. potasu, zwłaszcza po niewłaściwym stosowaniu gnojówki. Badane pastwiska były na ogół dobrze pielęgnowane, wykaszano niedojady, rozrzucono kretowiska, stosowano wiosenne wałowanie.

W ciągu 4 lat badań następuje postęp w gospodarowaniu na pastwiskach. Świadczą o tym wysokie plony, racjonalność użytkowania (odchodzenie od wypasu na uwięzi i wolnego), powszechne pielęgnowanie pastwisk oraz docenianie i stwarzanie warunków do większego udziału roślin motylkowatych w runi. **Wskazane są jednak dalsze działania poprawiające gospodarkę na pastwiskach:** preferować użytkowanie zmienne pastwiskowo-kośne, rezygnacja z wypasu na uwięzi jako sposobu niehumanitarnego; a z wypasu wolnego jako najbardziej ekstensywnego i najmniej racjonalnego, początek wypasu wiosną na podstawie wys. runi (ok. 10-12 cm), preferowanie wypasu mieszanego, optymalizacja nawożenia pastwisk pod kątem poprawy ich jakości a mniej wielkości plonu. uporządkowanie zaopatrzenia zwierząt w wodę pitną, m.in. nie poić z niewielkich zbiorników ze stojącą wodą (stawy).

VI. Zagadnienia ekonomiczne produkcji w gospodarstwach ekologicznych z dużym udziałem użytków zielonych - Poziom zainwestowania badanych gospodarstw w budynki i maszyny był niski i średni, a wartość majątku trwałego o ok. 10% niższa niż w konwencjonalnych. Niskie były koszty bezpośrednie produkcji roślinnej i zwierzęcej (m.in. koszt zakupu paliw i energii elektrycznej) oraz średnie i niskie przychody z produkcji; niższe z roślinnej niż zwierzęcej, odpowiednio 46% i 54% całej wartości przychodów.

Nadwyżka bezpośrednia na ha UR wyniosła średnio 3708 zł i wahała się od 739 do 21 215 zł/ha UR. Najniższą uzyskały gospodarstwa w woj. podkarpackim (2076 zł), a największą w woj. lubuskim (6420 zł/ha UR). Natomiast nadwyżka bezpośrednia w zł/osobę stale zatrudnioną wyniosła śr. 45 452 zł. Najniższą uzyskało gospodarstwo w woj. małopolskim (3505 zł), a najwyższą w lubuskim (132 040 zł). Ogólnie wartość nadwyżki bezpośredniej na ha UR zmniejszała się wraz ze zwiększaniem się obszaru gospodarstwa, natomiast w przeliczeniu na osobę stale zatrudnioną w gospodarstwie - wzrastała.

Tabela 3. Średni poziom nadwyżki bezpośredniej z produkcji rolniczej, na tle zainwestowania, jakości gleb ornych i zatrudnienia, w badanych gospodarstwach ekologicznych w 2007 r w zł na ha UR i osobę, w zależności od obszaru gospodarstwa (w ha UR)

Liczba gospodarstw	Grupy gospodarstw, w ha	Średnia pow. UR	Wartość środków trwałych na ha UR	Wskaźnik bonitacji GO	Zatrudnienie na 100 ha UR	Nadwyżka bezpośrednia w złotych		Efektywność środków trwałych
						na ha UR	na osobę	
6	do 10,0	6,95	26549	36,62	39	3582	10985	0,13
10	10,1–20,0	13,46	13782	37,96	16	5717	36564	0,54
12	20,1–50,0	30,00	6137	48,23	6	2862	44612	0,01
6	>50,0	121,55	2858	49,09	2	2180	96410	0,52
34	średnia	37,32	12332	41,89	6,3	3708	45452	0,34

Wyniki ekonomiczne gospodarstw ekologicznych w latach 2005–2007. Nadwyżka bezpośrednia w omawianym okresie wykazuje tendencję zwyżkową, zarówno na ha UR jak i osobę stale zatrudnioną w gospodarstwie (tab. 4). Jedynie susza 2006 r. spowodowała zmniejszenie trendu tego wzrostu w gospodarstwach kilku województw. Średnio nadwyżka produkcyjna z omawianych trzech lat, wyniosła 3083 zł/ha UR i 33 930 zł/osobę stale pracującą w gospodarstwie. Wahała się ona od 1975 zł/ha UR w woj. podkarpackim do 3743 zł/ha UR w woj. podlaskim i od 17332 zł w woj. małopolskim do 54394 zł/osobę w pomorskim. Ogólnie najkorzystniejszym rokiem był rok 2007, a najmniej korzystnym rok 2006.

Tabela 4. Nadwyżka bezpośrednia produkcji (w zł/ha UR i w zł/osobę) w badanych gospodarstwach ekologicznych w latach 2005–2007 - wg województw

Liczba gospodarstw	Województwo	Nadwyżka bezpośrednia na ha UR			Średnia (SGM „2006”)	Nadwyżka bezpośrednia na osobę			Średnia (SGM „2006”)
		2005	2006	2007		2005	2006	2007	
		3	kujawsko – pomorskie	2333		1623	3554	2503	
5	lubuskie	1321	3018	6420	3586	15191	43025	98411	52209
5	małopolskie	3378	2559	3185	3041	17242	17694	17060	17332
6	mazowieckie	3642	2684	3306	3211	31604	26659	28489	28917
4	podkarpackie	1939	1911	2076	1975	25443	29267	28457	27722
6	podlaskie	5794	1927	3507	3743	52018	36456	41083	43186
5	pomorskie	2351	2904	3644	2966	37411	61187	64583	54394
34	średnio	2965	2576	3708	3083	29041	27297	45452	33930

Nadwyżka bezpośrednia na ha UR obniża się średnio wraz ze wzrostem obszaru gospodarstwa (tab. 4). I odwrotnie – w przeliczeniu na osobę stale zatrudnioną - wzrasta wraz ze wzrostem obszaru gospodarstwa.

Gospodarstw uzyskujących nadwyżkę bezpośrednią powyżej 20 000 zł/osobę zatrudnioną w gospodarstwie jest ok. 80%, a więc nawet nieco więcej niż wśród gosp. tradycyjnych (ok. 60,0%). I te gospodarstwa mają szansę dalszego rozwoju. Mniejsze ekonomicznie nie będą mogły realizować niezbędnych inwestycji.

Efektywności środków trwałych w badanych gospodarstwach ekologicznych wzrasta średnio wraz ze wzrostem obszaru gospodarstwa: od 0,16 w pierwszej grupie najmniejszych obszarowo gospodarstw, do 0,54 w grupie ostatniej, największych obszarowo gospodarstw.

Klasyfikacja badanych gospodarstw ekologicznych zgodnie z zasadami UE. Do określenia ekonomicznej wielkości gospodarstw ekologicznych, wyrażanej za pomocą ESU (*European Size Unit*), zgodnie z zasadami w krajach UE, stosuje się sumę standardowych nadwyżek bezpośrednich (SGM) wszystkich działalności występujących w tym gospodarstwie. Na podstawie wielkości gospodarstwa w ESU każde gospodarstwo zaliczane jest do jednej z IX klas wielkości produkcji [Metodyka ..., 2000].

Z badanej grupy gospodarstw wydzielono 5 typów ogólnych (z 9 wydzielanych w UE), 7 typów podstawowych (z 17 w UE) i 10 typów szczegółowych (z 50 w UE). Określono również klasy wielkości produkcji w Europejskich Jednostkach Wielkości (ESU).

Z typów ogólnych najliczniej reprezentowany był **typ ogólny 4** (15 gospodarstw – czyli 44% badanej zbiorowości - specjalizujących się w chowie zwierząt żywionych w systemie wypasowym), zaliczony do VII klasy wielkości (29,3 ESU) – średnio dużych, podobnie jak 3 gospodarstwa zaliczone średnio do **typu ogólnego 1** (specjalizujące się w uprawach polowych). Pozostałe trzy grupy gospodarstw należą do IV i VI klasy wielkości (małe i średnio małe). Najkorzystniejsze wyniki ekonomiczne uzyskał **typ ogólny 4** (133 827 zł nadwyżki bezpośredniej gospodarstwa, a najmniej korzystne typ ogólny 6 – specjalizujący się w różnych uprawach łącznie (34 504 zł nadwyżki bezpośredniej).

Z wydzielonych **7 podstawowych typów rolniczych** najliczniej reprezentowane były dwa typy: **typ 41** (bydło mleczne – 14 gospodarstw - 41%) i typ **82** (różne uprawy i zwierzęta, łącznie – 7 gospodarstw – 21%), oba należące do VII klasy wielkości (gospodarstwa średnio duże). Najlepszym wynikiem ekonomicznym charakteryzował się typ 41 – bydło mleczne (142 045 zł nadwyżki bezpośredniej i 31,2 ESU), gospodarstwa należące do VII klasy wielkości (średnio duże) a najgorszym gospodarstwa typu podstawowego **44 - owce, kozy i inne zwierzęta w systemie wypasowym**, zaliczone do III klasy wielkości (gosp. małe).

Z 10 **szczegółowych typów rolniczych** najliczniej reprezentowany był **typ 411** (krowy mleczne) i te gospodarstwa - należące do VII klasy wielkości (średnio duże) - uzyskały najkorzystniejsze wyniki ekonomiczne (142 045 zł nadwyżki bezpośredniej i ESU 31,2). Dobre wyniki ekonomiczne uzyskały też gospodarstwa typów: **144** (uprawy polowe oprócz okopowych, zbóż i warzyw), **823** (różne uprawy i zwierzęta, łącznie) i **811** (uprawy polowe i bydło mleczne). Najniższą nadwyżkę bezpośrednią osiągnął typ szczegółowy **441** – owce (18764 zł nadwyżki bezpośredniej i 4,1 ESU).

Z analizy ekonomicznej badanych gospodarstw wynika, że szansę rozwoju ma jedynie ponad 70% badanych gospodarstw, o wielkości ekonomicznej > 40 000-50 000 zł [badania IERiGŻ - NIEWĘGŁOWSKA, 2005].

VII. Ocena przydatności mieszanek trawiasto-motylikowatych do użytkowania łąkowego i pastwiskowego w gospodarstwach ekologicznych - Badania są prowadzone jako ściśle doświadczenia poletkowe. W ZDMUZ w Falentach na glebie organicznej, mułowo-torfowo-murszowej o miąższości warstwy do 60 cm, zlokalizowano doświadczenie dotyczące mieszanek łąkowych - Ł, a w ZDMUZ w Biebrzy, na glebie organicznej, torfowo-murszowej o miąższości warstwy powyżej 100 cm, dwa doświadczenia dotyczące mieszanek łąkowych - Ł i pastwiskowych - P. Porównywano i oceniano mieszanki Ł1) i P1) zaprojektowane do potrzeb rolnictwa ekologicznego, mieszanki Ł2) i P2) zakupione, Ł3) i P3) uproszczone oraz Ł4) i P4) – odmiany wzorcowe: kupkówka pospolita Bara (Ł4) i życica trwała Baristra (P4).

Rok 2007 był 1. rokiem pełnego użytkowania obiektów doświadczalnych założonych z zastosowaniem pełnej uprawy. Realizowano dwa warianty doświadczenia: - użytkowanie łąkowe (Ł) – 3-kośne; - symulowane użytkowanie pastwiskowe, uwzględniające zwiększoną częstotliwość koszenia (P) – 5-kośne; założone w układzie losowanych bloków, w czterech powtórzeniach. Powierzchnia poletek w doświadczeniach łąkowych wynosi 12 m² netto, i 15 m² w doświadczeniu pastwiskowym. W roku siewu nie stosowano żadnego nawożenia mineralnego, a w kolejnych latach dopuszcza się ograniczone nawożenie fosforowo-potasowe:

(Ł): 50 kg P₂O₅/ha – wiosną, 60 kg K₂O/ha po 1 koszeniu

(P): 60 P₂O₅ – wiosną, 60 K₂O – po 1. oraz 3. koszeniu

W sezonie wegetacyjnym wykonano pomiary i obserwacje: początku wegetacji; stanu roślin po zimie; zadarnienia i zachwaszczenia wiosną; składu florystycznego runi I pokosu; wysokości roślin w I i II pokosie; plonowania mieszanek; stanu roślin jesienią.

W roku 2007 w mieszankach łąkowych nastąpiło wyraźne zmniejszenie udziału motylikowatych, praktycznie do ilości śladowych. W mieszance handlowej (Ł2) i uproszczonej (Ł3) stwierdzono zwiększenie udziału traw obcych oraz gatunków zielnych. W dniu I

pokosu najwyższe były rośliny mieszanek zaprojektowanych, zarówno łąkowa (Ł1), jak i pastwiskowa (P1), natomiast w ostatnim pokosie nie stwierdzono zróżnicowania wysokości roślin w obrębie mieszanek pastwiskowych, a wśród mieszanek łąkowych najlepsze parametry uzyskała odmiana wzorcowa (Ł4) oraz mieszanka zaprojektowana (Ł1).

Wielogatunkowe mieszanki zaprojektowane dla potrzeb gospodarki ekologicznej (Ł1, P1) w Biebrzy (trudniejsze warunki klimatyczne i mniejsza miąższość gleby) plonowały lepiej niż mieszanki handlowe. Z mieszanek pastwiskowych dobrze, a w niektórych pokosach lepiej, plonowała też mieszanka uproszczona.

Mieszanki pastwiskowe były lepiej zadarnione i dłużej zachowywały dobrą żywotność roślin jesienią niż mieszanki łąkowe. Wynikało to z większego udziału życicy, charakteryzującej się żywozieloną barwą nawet w drugiej połowie listopada. Najwcześniej wegetację kończyły odmiany kupkówki pospolitej. Okazały się one najbardziej wrażliwe na przygruntowe przymrozki, jakie miały miejsce na początku października.

VIII. Jakość pasz oraz środowiskowe skutki nawożenia łąk nawozami naturalnymi

- W dwu doświadczeniach łąkowych na glebie mineralnej (grąd właściwy przechodzący w pobagienny) i na glebie torfowo-murszowej przechodzącej w mineralno-murszową, porównywane są trzy sposoby nawożenia (mineralne, naturalne obornikiem oraz naturalne gnojówką lub gnojowicą) na poziomach nawiązujących do rolnictwa ekologicznego. W Falentach porównuje się nawożenie mineralne z naturalnym, obornikiem oraz gnojówką, w Biebrzy porównywano dwa sposoby nawożenia naturalnego obornikiem i gnojowicą z nawożeniem mineralnym.

Celem badań jest określenie plonów oraz jakości runi łąkowej na poszczególnych obiektach nawozowych, oraz określenie zawartości w górnych warstwach gleby ruchliwych form azotu i fosforu ($N-NO_3$, $N-NH_4$, P) i określenie ich przemieszczania się w profilu gleby,

Największe plony w ciągu dwóch lat uzyskano na obiektach nawożonych gnojówką w Falentach a gnojowicą w Biebrzy, co może świadczyć o największej ich efektywności. Skład botaniczny w 2. roku badań na wszystkich obiektach był bardzo zróżnicowany, na razie bez możliwości określenia jednoznacznych kierunków czy tendencji zmian.

W glebie zawartość azotu azotanowego ($N-NO_3$), azotu amonowego ($N-NH_4$) i fosforu (P) była zróżnicowana latami, rodzajem i warstwą gleby oraz rodzajem nawożenia. Na wszystkich obiektach na glebie mineralnej, stwierdzono znaczną dynamikę zmian zawartości mineralnych form azotu i fosforu w glebie w poszczególnych okresach sezonu wegetacyjnego. Zawartości tych składników w warstwie 0-10 cm były większe niż w warstwie 11-20 cm. Nawożenie gnojówką gleby mineralnej powodowało większe zawartości azotu azotanowego w górnych warstwach niż w przypadku stosowania obornika.

Na wszystkich obiektach, zarówno na glebie mineralnej oraz torfowo-murszowej, w 2007 roku stwierdzono znaczne zmniejszenie zawartości mineralnych form azotu i fosforu w obu warstwach gleby. Najmniejsza zawartość fosforu ($0,28 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) była w próbkach gleby z obiektu nawożonego gnojowicą (G), a największa ($0,42 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) - w próbkach gleby nawożonej obornikiem.

Dorobek publikacyjny z zakresu realizowanych badań – rok 2007

1. Barszczewski J., Jankowska-Huflejt H., Wolicka M., 2007. Bilanse azotu, fosforu i potasu w zróżnicowanych obszarowo gospodarstwach ekologicznych. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering* Vol. 52 (3) s. 5-9.
2. Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., Barszczewski J., 2007. The analysis of management on grasslands in organic farms in the region of Polish Carpathians. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. Vol. 10 No 4 p. 710-723.
3. Barszczewski J., Jankowska-Huflejt H., Wolicka M., 2007. Bilansowanie azotu, fosforu i potasu „u wrót zagrody” łąkarskich gospodarstw ekologicznych. *Woda-Środ.-Obsz. Wiejs. t.7 z.2b* (21).
4. Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., Barszczewski J., 2007. The analysis of management on grasslands in organic farms in the region of Polish Carpathians. *Journal of mountain agriculture on the Balkans. Proc. 14th Meet. FAO-CIHEAM Mountain pastures network “Adapting management to the new challenges of european mountain grasslands”*. 30 May to 1 June, 2007 Troyan (Bulgaria) p. 110-118.
5. Moraczewski R., Jankowska-Huflejt H., 2007. Niektóre problemy w wykorzystaniu trwałych użytków zielonych (TUZ) w produkcji zwierzęcej w gospodarstwach ekologicznych. *Wiad. Melior. nr 2* s. 88-89.
6. Prokopowicz J., Jankowska-Huflejt H., 2007. Opłacalność produkcji w łąkarskich gospodarstwach ekologicznych w latach 2004–2006. *Journal of Research and Application in Agricultural Engineering* vol. 52 (3) s. 32-37.
7. Prokopowicz J., Jankowska-Huflejt H., 2007. Wyniki ekonomiczno rolnicze produkcji łąkarskich gospodarstw ekologicznych. *Woda-Środowisko–Obszary Wiejskie t. 7 z. 1.* (19) s. 141-157.

Ulotki

1. Jankowska-Huflejt H., 2007. Zasady nawożenia trwałych użytków zielonych w gospodarstwach ekologicznych. Wydaw. IMUZ – ulotka, nakład 500 egz.
2. Barszczewski J., 2007. Potrzeby nawozowe trwałych użytków zielonych w gospodarstwie ekologicznym – bilansowanie składników. Wydaw. IMUZ – ulotka, nakład 500 egz.



Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
Zakład Podstaw Infrastruktury Technicznej w Rolnictwie

Opracowanie rozwiązań technicznych i organizacyjno-ekonomicznych dla rolnictwa ekologicznego

Kierownik projektu: dr inż. Wiesław Golka

Współwykonawcy:

*dr inż. Stanisław Ptaszyński, dr inż. Andrzej Kliber, dr inż. Zbigniew Zbytek,
dr inż. Andrzej Seliga, Zofia Pietruszewska*

1. Wprowadzenie

Projekt zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi nr HORre-401-180/07 z dnia 27.04.2007 r.

W roku 2007 wykonano zadania badawcze przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Wykaz zadań badawczych realizowanych w r. 2007

Lp.	Tytuł zadania	Jednostka wykonująca
1.	Pielnik do pielęgnacji warzyw korzeniowych uprawianych na redlinach metodami ekologicznymi	Zakład Podstaw Technicznej Infrastruktury w Rolnictwie IBMER
2.	Badania porównawcze pielnika tradycyjnego i szczotkowego podczas mechanicznej uprawy międzyrzędzi	PIMR
3.	Mechaniczne przygotowanie i pielęgnacja gleby w gospodarstwach ekologicznych – film edukacyjny	Pracownia Filmu Naukowego IBMER
4.	Uprawa ściernisk ukierunkowana na stymulację wschodów i rozkład masy słomistej	Zakład Podstaw Technicznej Infrastruktury w Rolnictwie IBMER
5.	Technologia odnowy i wzbogacania runi łąk i pastwisk w gospodarstwach ekologicznych	Zakład Podstaw Technicznej Infrastruktury w Rolnictwie IBMER
6.	Badania nad doborem środków technicznych przy endomikoryzacji gruntów w gospodarstwach ekologicznych	Z-d Informacji Naukowo-Technicznej i Promocji IBMER
7.	Inżynieria rolnicza w gospodarstwach ekologicznych – rozwój i eksploatacja bazy danych EKOTECH	Z-d Promocji IBMER

2. Informacja o wynikach badań

2.1. Pielnik do pielęgnacji warzyw korzeniowych, uprawianych na redlinach metodami ekologicznymi

W 2007 roku zakres prac obejmował projekt techniczny, wykonanie i próby laboratoryjno-polowe pielnika dla warzyw korzeniowych uprawianych na uformowanych redlinach. Badania wykonywano na specjalnie w tym celu zakładanych plantacjach marchwi i pietruszki.

Pielnik wykonano w wersji 4-rzędowej. Rośliny na grzbietach redlin o wysokości 0,25 cm, wysiane zostały w 2 rzędach odległych od siebie o 100 mm. Plantacje zakładano w 4 terminach.

Do usuwania chwastów z bocznych powierzchni redlin stosowano następujące narzędzia: gracki zawieszane wahliwie i dociskane do ścianek redlin sprężynami, tarcze perforowane z elastomerów o różnej twardości, skrobaki elastomerowe elastyczne, obrotowe skrobaki garnkowe, tarczowe szczotki obrotowe i wykaszarki żyłkowe. Z pasa siewnego chwasty usuwano przy użyciu wypalarek, uretanowych skrobaków, wykaszarek żyłkowych, szczotek walcowych z ciągną poboczną oraz przerwami na przejście rzędów roślin.

Dla każdego narzędzia stosowano zmienne warunki pracy.

W celu precyzyjnego prowadzenia pielnika, zaprojektowane zostały prowadnice ślizgowe i obrotowe wpasowujące się w bruzdy między redlinami.

Przeprowadzone badania pozwoliły na dokonanie wyboru narzędzi przydatnych do odchwaszczania pasów siewnych, powierzchni bocznych i dna redlin, oraz na ich modyfikację. Niektóre z zestawów badanych narzędzi, w zależności od pogody, staranności zakładania plantacji i rodzaju gleb, pozwoliły na usunięcie ponad 90% chwastów. Pozwoliło to na zmniejszenie nakładów pracy ręcznej do 3-8 rbh/ha.

Dalsze prace nad pielnikiem będą polegać na usunięciu wad wykrytych w czasie badań, a następnie wykonaniu jego prototypu fabrycznego i wdrożeniu do produkcji.

2.2. Badania porównawcze pielnika tradycyjnego i szczotkowego podczas mechanicznej uprawy międzyrzędzi

Badania przeprowadzono stosując klasyczny pielnik przeznaczony do pielęgnacji międzyrzędowej, w noże kątowe i gęsiostópki oraz pielnik szczotkowy, którego elementem roboczym są szczotki wykonane z tworzywa sztucznego. Zabiegiem pielęgnacyjnym objęto plantacje kapusty i selera. Wyniki mechanicznej pielęgnacji zarówno roślin selera jak i kapusty wskazują, że pielnik podczas przejazdu roboczego skutecznie wyrывa chwasty i wyrównują warstwę powierzchniową gleby.

W tabeli 2 przedstawiono zalety i wady badanych pielników .

Tabela 2 Zalety i wady badanych pielników

Pielnik tradycyjny	
zalety	wady
<ul style="list-style-type: none"> - wysoka prędkość robocza, - dobre podcinanie chwastów, - łatwy rozstaw elementów roboczych 	<ul style="list-style-type: none"> - trudne uzyskanie małej głębokości pracy, - zbyt głębokie przesuszanie gleby, - słabe wytrząsanie podciętych chwastów z gleby, - szybkie wtórne zachwaszczenie w wyniku wyrzucenia na powierzchnię nasion chwastów z głębszej warstwy gleby, - mała skuteczność niszczenia chwastów przy podwyższonej wilgotności gleby, - możliwość zapchań dużymi chwastami
Pielnik szczotkowy	
<ul style="list-style-type: none"> - mała głębokość spulchniacza gleby, a tym samym ograniczenie gleby i nie wyrzucanie na powierzchnię nasion chwastów z głębszych warstw gleby, - bardzo dobre niszczenie małych chwastów, płytko ukorzenionych chwastów, - dobre niszczenie chwastów również przy podwyższonej wilgotności gleby, - bardzo dobre spulchnienie wierzchniej warstwy gleby, - wyposażenie w osłony roślin 	<ul style="list-style-type: none"> - mała prędkość robocza, - utrudniona praca na glebach suchych i silnie zaskorupionych. - słabe niszczenie dużych chwastów, - pracochłonna zmiana szerokości segmentów szczotki

Reasumując, stwierdzono dużą przydatność badanego pielnika szczotkowego dla uprawy warzyw metodami ekologicznymi.

2.3. Mechaniczne przygotowanie i pielęgnacja gleby w gospodarstwach ekologicznych – film edukacyjny

W filmie przedstawiono 3 tematy:

1. odnowa i wzbogacenie runi na łąkach i pastwiskach
2. Uprawa ściernisk w celu odchwaszczania
3. Mechaniczna pielęgnacja warzyw w okresie wegetacji

Wszystkie te tematy mają wspólny cel – ograniczanie pracy ręcznej w technologiach pielęgnacji roślin. Film trwa 14 minut i jest pierwszym z cyklu filmów edukacyjnych IB-MER-uprzedznaczonych dla gospodarstw ekologicznych.

2.4. Uprawa ściernisk ukierunkowana na stymulację wschodów i rozkład masy słomistej

Przedmiotem badań były:

- pług wahadłowy – na glebach lekkich
- kultywator ścierniskowy, spulchniacz obrotowy i brona talerzowa – na glebach zwięzłych

Była to kontynuacja badań z lat poprzednich, a celem była stymulacja wschodów i niszczenie chwastów oraz stworzenie warunków dla rozkładu masy słomiastej.

W pługu wahadłowym wprowadzono zmiany wynikające z badań prowadzonych w r. 2006. Badania potwierdziły przydatność pługa, a wprowadzone zmiany korzystnie wpłynęły na jego pracę. Uzyskano bardzo liczne wschody chwastów i osypanych nasion roślin uprawnych, utrzymanie wilgoci w warstwie uprawnej po uprawie ściernisk, dużą wydajność, małą energochłonność i możliwość wykonywania orek siewnych.

Podobnie pozytywne wyniki uzyskano w badaniach spulchniacza obrotowego i dość dobre dla brony talerzowej. Uzyskane wyniki prac posłużą do wykonania koniecznych poprawek, opracowania dokumentacji fabrycznych i prototypów maszyn.

2.5. Technologia wzbogacania runi łąk i pastwisk w gospodarstwach ekologicznych

Temat jest kontynuacją badań z lat poprzednich.

W r. 2007 prowadzono badania serii informacyjnej maszyn do renowacji łąk i pastwisk metodą frezowania szerokich pasów. Badania prowadzono w 3 gospodarstwach specjalizujących się w produkcji mleka, które zakupiły takie maszyny. Wykorzystując wykonany przez IBMER prototyp, przeprowadzono także pokazy pracy maszyny w rejonach działania ośrodków doradztwa rolniczego w Minikowie, Starym Polu i Szepietowie.

Dokonano porównania wschodów trawy po podsiewach na frezowanych szerokich pasach oraz po podsiewach maszynami Vredo i Moore. Generalnie wyniki podsiewów metodą szerokich pasów są znacznie korzystniejsze.

Podsiewy szerokopasowe były wykonywane zarówno w gospodarstwach ekologicznych jak i konwencjonalnych. Wyniki badań pozwoliły na modernizację maszyn poprawiających jakość ich pracy. Nowe rozwiązania będą wykorzystane przez producenta. Więcej informacji o wynikach badań – w sprawozdaniu.

2.6. Badania nad doбором środków technicznych przy endomikoryzacji gruntów w gospodarstwach rolnych

W 2007 roku zrealizowano następujące zadania:

1. Powtórzono doświadczenie polowe, po wcześniejszym wyeliminowaniu niewłaściwego odczynu gleby, znacznych jej niedoborów pokarmowych oraz częściowym mechanicznym wyeliminowaniu nadmiernego zachwaszczenia.
2. W małych doświadczeniach poletkowych określono:
 - a/ które inne rośliny uprawne (poza owsem i kukurydzą) tworzą najsilniejsze układy mikoryzowe z zastosowaną szczepionką endomikoryzową, celem ich ewentualnego wykorzystania w następnych latach w płodozmianie na polach zaszczipionych (w tym roku) grzybami arbuskularnymi, lub mogą posłużyć do zaszczipiania gleby tymi grzybami.
 - b/ opracowano metodykę opłaszczania przed wysiewem nasion wybranych roślin szczepionką endomikoryzową.

Wyniki powtórnego doświadczenia polowego

Wyniki powtórnego doświadczenia polowego wykazały, podobnie jak w poprzednim roku, znaczny wzrost zasiedlenia korzeni owsa (o ponad 21%) i kukurydzy (o

ponad 50%) przez zaaplikowane do gleby podczas wysiewu grzyby endomikoryzowe, oraz znaczny wzrost ich form przetrwalnikowych (spor) w glebie (o ok. 23% i ok. 17%, odpowiednio), w porównaniu z kontrolą. Także na polach zaszczerpionych grzybami endomikoryzowymi uzyskano podobnego rzędu wyższe plony ziarna owsa (o 20%) oraz zielonej masy kukurydzy na kiszonkę (o 63%) w porównaniu z polami kontrolnymi. Należy zaznaczyć, że w bieżącym roku uzyskano tak na polach kontrolnych jak i doświadczalnych znacznie wyższe plony owsa (o ok. 53%) i kukurydzy (o ok. 185%) w porównaniu do roku ubiegłego. Spowodowane to było z jednej strony brakiem niekorzystnych warunków pogodowych, a z drugiej strony zwapnowaniem gleby i jej nawiezieniem obornikiem, a także dodatkowymi przedsięwziętymi zabiegami agrotechnicznymi ograniczającymi zachwaszczenie.

Wyniki doświadczenia poletkowego

W doświadczeniu poletkowym określono, jakie inne rośliny uprawne tworzą układy mikoryzowe z zastosowaną endomikoryzową szczepionką Endomix celem możliwości ich zastosowania w następnych latach w płodozmianie na polach już zaszczerpionych tą szczepionką bądź, jako rośliny służące do endomikoryzacji gleby.

Ponadto, poletka, które na podstawie analiz mikrobiologicznych będą w wystarczającym stopniu zaszczerpiowane grzybami endomikoryzowymi, posłużą w przyszłych latach do opracowania najlepszych płodozmianów dla optymalnego wykorzystania pozytywnego wpływu mikoryzy na wzrost i plonowanie roślin, szczególnie w gospodarstwach ekologicznych.

W tym celu jako potencjalnie możliwe do wykorzystania w płodozmianie rośliny wybrano: mieszankę łubinu z pszenżytem, żyto, słonecznik, jęczmień, mieszankę traw oraz lucernę.

1. Opracowano szczegółową metodę opłaszczania przed wysiewem szczepionką endomikoryzową nasion tych sześciu roślin, wykorzystując (modyfikując) metodę opracowaną wcześniej przez nas dla nasion owsa i kukurydzy.
2. Opłaszczona nasiona wyżej wymienionych roślin szczepionką endomikoryzową wysiano ręcznie do gleby na poletka o pow. 3 m² w ilościach odpowiadających ich zalecanych norm (w przeliczeniu na 1 ha).
3. Uzyskane wyniki mikrobiologiczne w pobranych próbkach korzeni i gleby wykazały znaczny wzrost zasiedlenia korzeni wszystkich zastosowanych roślin przez zaaplikowane grzyby endomikoryzowe, w porównaniu z kontrolą (od 27,3 do 33,3%). Znaczne wzrosty liczebności form przetrwalnikowych (spor) wystąpiły jedynie na poletkach doświadczalnych (zaszczerpionych) obsianych nasionami jęczmienia, traw i żyta. Bardzo mały wzrost spor w glebie wystąpił na poletkach obsianych mieszanką łubinową, słonecznikiem oraz lucerną.

Przewidywany plan prac w 2008 roku.

W 2008 roku przewiduje się wykonanie następujących badań:

1. Poletka doświadczalne, na których w glebie wystąpił największy wzrost form przetrwalnikowych zaaplikowanych grzybów endomikoryzowych zostaną wykorzystane do opracowania najkorzystniejszego płodozmiaru, który pozwoli na optymalne

wykorzystanie pozytywnego wpływu zjawiska endomikoryzy na wzrost i plonowanie roślin uprawnych.

2. W doświadczeniu polowym, jako płodozmian następczy zostaną wykorzystane rośliny, które w badaniach poletkowych wytworzyły najsilniejsze związki mikoryzowe z zaszczepionymi grzybami i jednocześnie wytworzyły największą liczbę form przetrwalnikowych w glebie.

2.7. Inżynieria rolnicza w gospodarstwach ekologicznych – rozwój i eksploatacja bazy danych EKOTECH

Kontynuowano prace nad rozwojem bazy, która zawiera streszczenia z różnych źródeł informacji krajowych i zagranicznych (czasopisma, referaty, książki, seminaria itp.).

W roku 2007 wykonywano następujące prace:

1. Opracowano 94 analizy z akcesją czasopism i przeznaczono do dokumentowania (wykaz analiz w załączniku 1 do sprawozdania)
2. Zweryfikowano opisy bibliograficzne analiz dokumentacyjnych ze źródeł oryginalnych
3. Opracowano i wprowadzono deskryptory i kody klasyfikacji
4. Sprawdzone dyski programem antywirusowym, utrzymywano bazę w stanie sprawności eksploatacyjnej
5. Zrealizowano 11 zestawień tematycznych z bazy EKOTECH dla studentów SGGW
6. Udzielano informacji telefonicznych dot. bazy EKOTECH.

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
nr: HORre-401-180/07 str. 125 - 133

Państwowy Instytut Maszyn Rolniczych w Poznaniu

Badania porównawcze pielnika tradycyjnego i pielnika szczotkowego podczas mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi

*Wykonawcy:
dr inż. Zbyszek Zbytek
mgr inż. Włodzimierz Talarczyk*

WPROWADZENIE

Podstawowym zabiegiem w zwalczaniu chwastów w międzyrzędziach roślin wysiewanych w szerokie rzędy jest pielenie. W wielu gospodarstwach ekologicznych pielenie wykonywane jest ręcznie. Rolnicy wielokrotnie podkreślają, że pielęgnacja i niszczenie chwastów są zabiegami najbardziej pracochłonnymi. Badania ankietowe przeprowadzone w 2004 r na próbie 81 gospodarstw ekologicznych w 17 gminach Beskidu Niskiego wykazały, że nowe konstrukcje maszyn ułatwiają pielenie zakupiłoby 14%. Ponieważ jest to praca ciężka i mało wydajna, rolnicy stosują narzędzia zastępujące pielenie ręczne. Po wszechnie stosowane są pielniki. Spotyka się różne rozwiązania konstrukcyjne pielników, w zależności od stosowanych elementów roboczych. Podstawowymi elementami roboczymi są noże kątowe, dłuta, gęsiostopki oraz zęby sprężynowe. Oczywiście znacznie lepiej od biernych elementów roboczych pracują narzędzia z aktywnymi elementami roboczymi, które są bardziej odporne na zapchania. Mogą to być glebogryzarki międzyrzędowe lub pielniki szczotkowe. Pielnik z aktywnymi elementami roboczymi, w przeciwieństwie do klasycznych pielników z biernymi elementami roboczymi, w jednym przejeździe roboczym pozwala uzyskać wysoką jakość uprawy przez pełne zniszczenie chwastów, wykonywać zabiegi pielęgnacyjne w skrajnych stanach wilgotnościowych gleby, dobrze wymieszać aplikowane nawozy naturalne oraz obniżyć liczbę wykonywanych zabiegów.

CEL BADAŃ

Celem badań było porównanie jakości pracy pielnika tradycyjnego i pielnika szczotkowego podczas mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi warzyw. Badania przeprowadzono

stosując klasyczny pielnik przeznaczony do pielęgnacji międzyrzędowej, wyposażony w noże kątowe i gęsiostopki oraz pielnik szczotkowy, którego elementem roboczym są szczotki wykonane z tworzywa sztucznego. Na podstawie oceny jakości pracy badanych narzędzi określono przydatność pielnika szczotkowego do wykonywania tych zabiegów.

PRZEDMIOT BADAŃ

Przedmiotem badań był pielnik tradycyjny oraz pielnik szczotkowy. Badania porównawcze prowadzono na dwóch plantacjach warzywniczych, mając do dyspozycji dwa pielniki tradycyjne, których budowa była taka sama. Pielniki, które były zawieszane na tylnym TUZ ciągnika, składały się z następujących zespołów:

- ramy z układem zawieszenia,
- równoległoboków,
- układu sterowania.

Rama pielnika tradycyjnego jest zespołem spawanym i składa się z belki narzędziowej i trzypunktowego układu zawieszenia. Belka narzędziowa składa się z belki głównej, do której mocowane są równoległoboki, w rozstawie przystosowanym do danej szerokości roboczej obrabianych międzyrzędzi. Na równoległobokach mocowane są gęsiostopki i noże kątowe. Głębokość robocza tych elementów roboczych regulowana jest wysokością ich zamocowania względem kółek kopiujących podpierających równoległoboki. Układ sterowania pielnika składa się z dwóch kół sterujących (w jednym przypadku z krojami), drążków, steru i siedziska dla operatora, który koryguje położenie elementów pielących względem rzędów roślin. Ruch steru przenoszony jest drążkami na skrętne koła sterujące ustalające położenie pielnika względem ciągnika.

Głównym zespołem pielnika szczotkowego jest belka narzędziowa, będąca bazą do mocowania trzypunktowego układu zawieszenia narzędzia, zespołu napędowego, sekcji roboczych i kół podporowych. Sekcja robocza składa się z obracających się szczotek. Napęd od WOM ciągnika przenoszony jest przekładnią pasową do sekcji roboczych poziomym wałem napędzającym. Zespół pielący składa się z ramy, szczotki i osłon rzędów. Elementami pielącymi są segmenty szczotki z polipropylenu, rozmieszczone w odpowiednim rozstawie na osi łożyskowej na bokach ramy. Szczotka napędzana jest mechanicznie od WOM ciągnika lub przez silnik hydrauliczny zasilany z układu hydraulicznego ciągnika. Między sekcjami roboczymi są osłony zabezpieczające rośliny przed oddziaływaniem szczotek oraz przed zasypaniem. Wysięgnik ze siedziskiem czasowym dla operatora, mocowany jest na belce ramy nośnej za pomocą jarzm. Operator koryguje kierunek ruchu pielnika poprzez kierownicę. Ruchy z kierownicy przenoszone są drążkiem wzdłużnym, na krótki drążek poprzeczny połączony z ramieniem uchwytu prawego koła, a następnie długim drążkiem poprzecznym na ramię uchwytu koła lewego.

Tabela 1 Charakterystyka techniczna badanych pielników

Lp.	Parametr	Jedn. miary	Dane pielnika	
			szczotkowego	tradycyjnego
1	2	3	4	5
1	Typ pielnika	-	zawieszany, aktywny	zawieszany, bierny
2	Szerokość robocza	m	2,8	2,8
3	Liczba obrabianych rzędów	szt.	6 lub 4	4 (5 równoległoboków)
4	Rozstaw międzyrzędzi roślin	mm	700	700
5	Typ zespołu pielęgnacyjnego	-	szczotka z polipropylenu	gęsiostopki i noże kątowe
6	Średnica szczotki	mm	500	-
7	Obroty szczotki	obr/min	140	-
8	Kierunek obrotów szczotki	-	współbieżny	-
9	Osłona rzędu roślin	-	osłona o regulowanej szerokości	-
10	Szerokość strefy ochronnej	mm	w osłonie 60	70
11	Liczba kół kopiujących	szt.	2	2
12	Ogumienie kół kopiujących	-	3,50-12 4PR	koła metalowe (z ostrogą)
13	Klasa współpracującego ciągnika	-	0,9	0,9
14	Napęd elementów roboczych	-	mechaniczny	-
15	Obroty WOM ciągnika	obr/min	540	-
16	Sterowanie	-	przez operatora lub bez	przez operatora
19	Masa pielnika	kg	540	330
20	Współczynnik sterowności	Ws	0,28	0,34

PRZEBIEG I METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono wykonując zabiegi pielęgnacyjne w międzyrzędziach roślin warzywniczych kapusty i selera. Ocenie poddano niszczenie chwastów i zniszczenie skorupy powierzchniowej w międzyrzędziach w celu zmniejszenia parowania wody, uszkodzenia lub przysypania roślin uprawnych, utrzymywanie w czasie pracy głębokości roboczej, sterowność narzędzia oraz odporność elementów roboczych na zapchania i przeciążenia wynikające z uderzeń o kamienie. Metody badań były zgodne z PN-90/R-55021 (Maszyny rolnicze. Metody badań narzędzi i maszyn uprawowych) oraz procedurami obowiązującymi w PIMR. Na podstawie wyników badań oceniono przydatność narzędzia do wykonywania mechanicznej pielęgnacji międzyrzędowej. Zgodnie z zaleceniami producenta i przewidywanym zapotrzebowaniem mocy pielniki współpracowały z ciągnikami klasa 0,9: szczotkowy Ursus 4512 i Ursus 4011, tradycyjny

Ursus 4011 i Ursus 355. Eksploatację prowadzono na glebach lekkich i średnich o różnej wilgotności i zaskorupieniu.

WYNIKI BADAŃ

Pielęgnacja plantacji kapusty

Mechaniczną pielęgnację kapusty przeprowadzono na plantacji założonej z rozsady dwa tygodnie przed wykonaniem pielęgnacji. Był to pierwszy zabieg pielęgnacyjny wykonywany na plantacji kapusty. Do założenia plantacji użyto dwurzędowej sadzarki karuzelowej Ł/SK 2 o rozstawie rzędów 70 cm. Odległość rozsady w rzędzie wynosiła 50 cm. Eksploatację pielników prowadzono z ciągnikami Ursus 4011 i Ursus 355 o wąskim ogumieniu i rozstawie kół 1500 mm i z prędkością 4,2 km/h (pielnik szczotkowy) oraz 6,5 km/h (pielnik tradycyjny). Ponieważ pielnik szczotkowy 4-rzędowy pokrywał 2 przejazdy robocze sadzarki, a szerokości międzyrzędzia stykowego wahały się w zakresie od 65 do 75 cm zastosowano szczotki o szerokości 340 mm i dużą strefę ochronną 180 mm z każdej strony rzędu. Wysokie ustawienie osłon rzędów roślin oraz duża strefa ochronna pomiędzy segmentami szczotek gwarantowała nie uszkodzenie roślin przez szczotkę nawet w przypadkach, gdy osłony rzędów roślin zoczyły z linii rzędu. Osłony roślin ustawiono tak, aby zapewnić odpowiedni prześwit dla roślin i największą strefę ochronną rośliny, to jest 6 cm z każdej strony. Sekcje pielące pielnika szczotkowego były symetrycznie umieszczone w stosunku do osi symetrii ciągnika. Pielnik tradycyjny na równoległobokach miał mocowane gęsiostopki i noże kątowe. Gęsiostopki ustawione były e środku międzyrzędzi, a noże kątowe przy rzędach roślin. Takie rozstawienie elementów roboczych pozwalało uzyskać szerokość pasa ochronnego nie mniejszą niż 70 mm z każdej strony rzędu roślin. W międzyrzędziu 70 cm zastosowano po jednym równoległoboku i wówczas obrabianych były 4 rzędy roślin. Równoległoboki skrajne wyposażone były tylko w gęsiostopkę i nóż kątowy od osi maszyny, co wynika z zasady użytkowania pielnika. Sekcje pielące pielnika tradycyjnego były symetrycznie umieszczone w stosunku do osi symetrii ciągnika.

Tabela 2 Jakość pracy badanych pielników na plantacji kapusty i selera

Parametr	Pielnik	
	szczotkowy	tradycyjny
głębokość robocza	2-3 cm	3-4 cm
spulchnienie wierzchniej warstwy gleby	100%	90%
zniszczenie kiełkujących chwastów	od 85 do 95%,	od 80 do 90%,
uszkodzenia	brak	brak
inne	zniwelowanie nierówności gleby pozostałych po sadzeniu, obsypanie roślin pyłem glebowym	zniwelowanie nierówności gleby pozostałych po sadzeniu, brak przysypanych roślin



Rys. 1 Badania pielników pracujących jednocześnie na jednej plantacji kapusty



Rys. 2 Porównanie jakości pracy pielnika szczotkowego (z lewej strony) i pielnika tradycyjnego (z prawej strony)



Rys. 3 Osłony roślin w pielniku szczotkowym skutecznie zapobiegają zasypaniu roślin

Wyniki mechanicznej pielęgnacji roślin kapusty wskazują, że pielnik szczotkowy podczas przejazdu roboczego bardzo dobrze wyrывa płytko ukorzenione chwasty i wyrównuje warstwę powierzchniową gleby. Małe chwasty są całkowicie wyrwane, z kolei chwasty rozłogowe i głęboko ukorzenione mają zniszczoną część nadziemną. Chwasty głęboko ukorzenione, a szczególnie rozłogowe nie zostają wyrwane, lecz ogłowione i przysypane glebą. Nie odnotowano uszkodzenia i przysypania roślin kapusty. Gleba odrzucana przez segmenty szczotki jest dodatkowo rozdrabniana przez osłonę stałą szczotek i rozsypuje się na całej szerokości pasa pomiędzy osłonami rzędów roślin. Tym samym w przypadku węższych segmentów narzucana jest również częściowo na poszerzoną strefę ochronną, gdzie przykrywa kiełkujące chwasty, hamując ich wzrost. Zastosowane osłony roślin dobrze chronią rośliny na plantacjach o rozłożystych liściach. Rozgięte przednie części osłon rzędów łagodnie kierują roślinę między osłony nie powodując ich uszkodzenia i zasypania. Pracując pielnikiem na glebach o niskiej wilgotności powstaje pył glebowy, który osadza się na roślinach oraz pielnik pracuje płyciej. Pył nie powoduje jednak zahamowań w dalszym wzroście roślin kapusty. Mniejsza głębokość pracy segmentów szczotek powoduje, że nie wszystkie chwasty ulegają całkowitemu wyrwaniu. Szczotka zrywa część nadziemną chwastu, a przysypany korzeń pozostaje w glebie. Najlepsze pokruszenie i wyrównanie powierzchni gleby stwierdzono na glebie średniej o wilgotności powyżej 10%. Wówczas międzyrzędzie jest równomiernie spulchnione na całej szerokości, wszystkie małe chwasty są wyrwane i pozostawione na powierzchni gleby.

Obserwując pracę pielnika tradycyjnego zauważono, że podczas przejazdu roboczego bardzo dobrze wycina płytko i głęboko ukorzenione chwasty. Małe chwasty są całkowicie wycięte, zaś chwasty rozłogowe i głęboko ukorzenione zostają podcięte, ogłowione i pozostają w bryle gleby na powierzchni pola. Podczas prowadzonych badań nie odnotowano uszkodzenia i przysypania roślin kapusty. Duży wpływ na jakość pielnika tradycyjnego ma stan wilgotności gleby. Podczas niskiej wilgotności elementy robocze pielnika trudniej się zagłębiają. Po przejeździe pielnika, w rzędach roślin, pozostaje pas pokruszonej i podciętej gleby z wyciętymi chwastami. W sprzyjających warunkach, kiedy nastąpią opady deszczu po pieleniu, może wystąpić powtórne zachwaszczenie plantacji. Z kolei pracując pielnikiem na glebach o wyższej wilgotności stwierdzono lepszą pracę elementów roboczych pielnika, tym samym większą skuteczność w wycięciu chwastów. Jednakże same gęsiostopki i noże kątowe nie zapewniają dobrego wytrząśnięcia podciętych chwastów z gleby, a to przy dużej wilgotności gleby stwarza niebezpieczeństwo dalszego wzrostu części chwastów, pomimo podcięcia.

Praca pielnikiem bez operatora

Podczas pielęgnacji kapusty sprawdzono wariant pracy pielnika szczotkowego bez sterowania przez operatora. W tym przypadku porównano pracę prostoliniowość ruchu pielnika względem rzędu roślin podczas pielęgnacji z operatorem i bez. Podczas sterowania pielnikiem przez operatora odchylenie ruchu pielnika od rzędu roślin wahało się w zakresie od ± 2 do ± 3 cm, a podczas pracy bez sterowania od ± 3 do ± 5 cm. Oznacza to, że po uwzględnieniu odchylenia roślin od osi rzędu, strefa ochronna, określona szerokością osłony rzędu, powinna wynosić min 10 cm dla pracy ze sterowaniem przez operatora i min 14 cm dla pracy bez operatora.

Warunkiem poprawnej pracy pielnika tradycyjnego ze sterowaniem przez operatora jest odpowiedni luz w układzie zawieszenia ciągnika, który umożliwia korygowanie ruchu pielnika niezależnie od ruchu ciągnika. Luz dolnych cięgieł ciągnika w obie strony powinien być równy, aby nie występowało ściąganie pielnika i operator miał swobodę korekcji ruchu pielnika względem ruchu ciągnika. Inaczej należy przygotować ciągnik do współpracy z pielnikiem bez operatora. Wówczas luz w zawieszeniu ciągnika powinien być minimalny, aby tor ruchu pielnika był uzależniony od toru ruchu ciągnika. Wówczas tylko traktorzysta decyduje o ruchu prostoliniowym agregatu ciągnikowego. Jednocześnie musi mieć świadomość, że każde minimalne skręcenie przednimi kołami ciągnika powoduje zmianę położenia pielnika i możliwość uszkodzenia roślin przez osłony.

Pielęgnacja plantacji selera

Mechaniczną pielęgnację selera przeprowadzono na plantacji założonej z rozsady. Do założenia plantacji użyto czterorzędowej sadzarki o rozstawie rzędów 70 cm. Odległość rozsady w rzędzie wynosiła 50 cm. Plantacja nie była mocno zachwaszczona, ponieważ przed wykonaniem uprawki wykonano pielęgnację ręczną.

Elementy robocze pielnika tradycyjnego i segmenty szczotek wrywają chwasty rosnące w międzyrzędziach i blisko rzędów roślin. Szczotki spulchniają bardzo płytką warstwę powierzchniową gleby i nie powodują przesuszenia warstwy głębszej. Małe, płytko ukorzenione chwasty są całkowicie wycięte przez gęsiostopki pielnika tradycyjnego, a szczotki wrywające je dodatkowo wyrzucają na powierzchnię gleby.

Szczotka działa powierzchniowo na glebę. Jej skuteczność działania zależy od rodzaju chwastów, stopnia ich rozwoju, głębokości pracy szczotek oraz wilgotności i zwięzłości gleby. Dlatego stosując pielnik szczotkowy zabieg pielęgnacji należy wykonać wówczas, gdy chwasty są małe i powtórzyć go w momencie powtórnego ich kielkowania. Segmenty szczotki są również odporne na zalepianie glebą. Nawet bardzo wilgotna gleba nie oblepia sprężystych palców i nie powoduje zalepiania przestrzeni pomiędzy nimi.



Rys. 4 Pielnik tradycyjny skutecznie wycina chwasty



Rys. 5 Wyrwane szczotkami chwasty są wyrzucone na powierzchnię gleby



Rys. 6 Chwasty głęboko ukorzenione, a szczególnie rozłogowe nie zostają wyrwane przez szczotki lecz ogłowione i przysypane glebą

Wytrzymałość elementów roboczych na przeciążenia i zapchania

Podczas badań eksploatacyjnych pielników przeprowadzono próby wytrzymałości elementów roboczych na przeciążenia. Polegało to na umieszczeniu w pasie roboczym kamieni o różnej wielkości i obserwacji zachowania się elementów roboczych w momencie najeżdżania. Sprężyste palce szczotki po napotkaniu na duży kamień ślizgają się po nim, obsypują glebę i nie wyrzucają go do tyłu. Mniejsze kamienie, które znajdują się w strefie pracy szczotek są odrzucane wraz z glebą do tyłu, a dzięki osłonom nie stanowią zagrożenia dla operatora. Inaczej to zjawisko wygląda w pielniku tradycyjnym. Jeżeli w strefie pracy elementów roboczych znajdują się małe kamienie, wówczas zostają one wyrzucane na powierzchnię gleby i przesunięte poza linie pracy elementu roboczego. Z kolei po napotkaniu na duży kamień sztywne trzony zębów mogą ulec wygięciu. Pielnik szczotkowy jest w pełni odporny na zapchania. Nawet duże chwast ogłowione przez szczotki

nie powodują zapchań. Elementy robocze pielnika tradycyjnego podcinają nawet duże chwasty, ale mogą one powodować zapchania i pogorszenie jakości pracy.

PORÓWNANIE PRACY PIELNIKA TRADYCYJNEGO I SZCZOTKOWEGO

Badania porównawcze pielnika tradycyjnego i pielnika szczotkowego podczas mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi wykazały przydatność pielnika szczotkowego do mechanicznej pielęgnacji międzyrzędzi roślin. Zalety i wady pielnika szczotkowego w odniesieniu do pielnika tradycyjnego przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3 Zalety i wady badanych pielników

Zalety	Wady
pielnik tradycyjny	
<ul style="list-style-type: none"> - wysoka prędkość robocza, - dobre podcinanie chwastów, - łatwy rozstaw elementów roboczych 	<ul style="list-style-type: none"> - trudne uzyskanie małej głębokości pracy, - zbyt głębokie przesuszanie gleby, - słabe wytrząsanie podciętych chwastów z gleby, - szybkie wtórne zachwaszczenie w wyniku wyrzucenia na powierzchnię nasion chwastów z głębszej warstwy gleby, - mała skuteczność niszczenia chwastów przy podwyższonej wilgotności gleby, - możliwość zapchań dużymi chwastami
pielnik szczotkowy	
<ul style="list-style-type: none"> - mała głębokość spulchniania gleby, a tym samym ograniczone przesuszanie gleby i nie wyrzucanie na powierzchnię nasion chwastów z głębszych warstw gleby, - bardzo dobre niszczenie małych, płytko ukorzenionych chwastów, - dobre niszczenie chwastów również przy podwyższonej wilgotności gleby, - bardzo dobre spulchnienie wierzchniej warstwy gleby, - wyposażenie w osłony roślin 	<ul style="list-style-type: none"> - mała prędkość robocza, - utrudniona praca na glebach suchych i silnie zaskorupionych, - słabe niszczenie dużych chwastów, - pracochłonna zmiana szerokości segmentów szczotki

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania porównawcze pielnika tradycyjnego i pielnika szczotkowego wykazały dużą przydatność pielnika szczotkowego do pielęgnacji upraw polowych. Uzyskane wskaźniki jakości pracy pielnika szczotkowego, jego zalety i wady wskazują na jego szczególną przydatność dla gospodarstw warzywniczych, szczególnie ekologicznych, w których nieodzowna jest mechaniczna pielęgnacja upraw, przeprowadzana kilkakrotnie w okresie agrotechnicznym.

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
nr: HORre-401-181/07 str. 135 - 145



AKADEMIA ROLNICZA W LUBLINIE
INSTYTUT ŻYWIENIA ZWIERZĄT

EFEKTYWNOŚĆ EKOLOGICZNEGO SYSTEMU ODCHOWU PROSIĄT I TUCZU ŚWIŃ Z WYKORZYSTANIEM WŁASNYCH ZASOBÓW PASZOWYCH LUB Z UDZIAŁEM MIESZANEK Z WYTWÓRNI Z CERTYFIKATEM EKOLOGICZNYM

Kierownik projektu: Eugeniusz R. Grela

1. Wstęp i cel badań

Zgodnie z różnymi dokumentami (Rozporządzenie Rady EWG nr 2092/91; Ustawa o rolnictwie ekologicznym: Dz. U. 2004 nr 93 poz. 898; Rozporządzenie Rady WE Nr 1804/99 w sprawie ekologicznej produkcji zwierzęcej czy wreszcie Rozporządzenie Rady WE nr 834/2007 z 28.06.2007), rolnictwo ekologiczne oznacza system gospodarowania, który aktywizując przyrodnicze mechanizmy produkcyjne poprzez stosowanie naturalnych, nieprzetworzonych technologicznie środków, zapewnia trwałą żyzność gleby i zdrowotność zwierząt oraz wysoką jakość biologiczną uzyskiwanej na tej drodze żywności. Obserwowane w rolnictwie europejskim tendencje do jego ekstensyfikacji i rosnące zainteresowanie produkcją ekologiczną zauważalne są również w chowie i hodowli świń w Polsce. Żywienie świń przy wykorzystaniu własnych pasz ekologicznych: zbóż, okopowych, nasion roślin strączkowych, zielonek prowadzi do uzyskania bardziej cenionej przez konsumentów wieprzowiny. Ekologiczna produkcja stanowi działalność ściśle związaną z ziemią produkowaną paszą, a w gospodarstwie podtrzymywany jest układ wzajemnych zależności pomiędzy glebą a roślinami, roślinami (paszą) a zwierzętami oraz zwierzętami i glebą. Podstawę sukcesu, obok żywienia stanowić może właściwy dobór ras świń przy odpowiednim dobrostanie ich bytowania. Istotne jest, aby utrzymywane ekologicznie świnię cechowały się dużą zdolnością do adaptacji w różnych warunkach bytowania, dobrą witalnością i odpornością na choroby oraz zdolnością wykorzystania paszy nie zawsze w pełni zbilansowanej w stosunku do potrzeb pokarmowych świń. Ważne jest przystosowanie zwierząt do warunków chowu ekstensywnego z wykorzystaniem pasz

regionalnych. Zwierzęta powinny więc być żywione paszą wyprodukowaną w gospodarstwach ekologicznych przy niewielkim udziale pasz konwencjonalnych, ale bez GMO (Rozp. 2092/91, zał. B). Żywienie zwierząt ma na celu utrzymanie ich w dobrej kondycji oraz zapewnienie optymalnej produktywności, dlatego wszystkie pasze i surowce paszowe wykorzystywane w żywieniu zwierząt muszą być dobrej jakości oraz dostosowane do potrzeb pokarmowych świń. Pasy czy mieszanki paszowe stosowane w żywieniu świń powinny zapewnić produkcję bezpiecznej i wysokiej jakości wieprzowiny, przy stosunkowo dużym udziale mięsa w tuszy w granicach 50-52%. Obecnie ubijane pogłowie, w zależności od rasy, masy ubojowej i żywienia cechuje się mięsnością w granicach 44-48%. Mieszanka lub dawka pokarmowa powinna być w miarę posiadanych zasobów własnych pasz i możliwości ich uzupełnienia ze źródeł ekologicznych (zakup pasz z certyfikatem) zbilansowana pod względem energetyczno-białkowym oraz mineralno-witaminowym. Warto też wprowadzać do dawek zioła świeże lub też suszone, które nie powodują działań ubocznych i nie wymagają stosowania okresu karencji, a znacznie ułatwiają ekologiczne utrzymanie zwierząt. Profilaktycznie można podawać probiotyki – mikroorganizmy naturalnie bytujące w organizmie zwierzęcia, ograniczające występowanie zaburzeń od strony układu trawienego i o działaniu wzmacniającym układ odpornościowy. Nie wolno w żywieniu zwierząt stosować pasz i dodatków pozyskiwanych z udziałem organizmów genetycznie modyfikowanych.

Celem badań było określenie wartości pokarmowej materiałów paszowych na podstawie analiz chemicznych oraz przydatności pasz wyprodukowanych w wybranych gospodarstwach ekologicznych Polski (testy żywieniowe) przy uwzględnieniu dodatku specjalnej mieszanki ziołowej z premiksem mineralno-witaminowym lub mieszanki uzupełniającej zakupionej z certyfikowanej mieszalni pasz w żywieniu rosnących świń (warchlaki i tuczniki) na wskaźniki produkcyjne, strawność składników pokarmowych pasz, profil metaboliczny krwi oraz wartość rzeźną tuczników i jakość dietetyczną wieprzowiny.

2. Metodyka badań

Wykonano badania składu chemicznego pasz z różnych gospodarstw ekologicznych Polski. Pobrano próby następujących pasz: ziarna zbóż – żyta, pszenicy, pszenżyta, orkisz, jęczmienia, owsa; nasion roślin strączkowych – grochu, bobiku, łubinu pastewnego i soi oraz nasion oleistych – lnu, a także makuchów z nasion rzepaku i słonecznika. Z pasz objętościowych oceniono ziemniaki i marchew oraz zielonkę z lucerny i koniczyny. W pobranych próbach surowców paszowych oznaczono zawartość suchej masy, popiołu surowego, tłuszczu surowego, włókna surowego i jego frakcji oraz białka ogólnego i składników mineralnych według metod opisanych w AOAC (2000).

Badania żywieniowe przeprowadzone zostały w chlewniach trzody chlewnej gospodarstwa ekologicznego państwa Ewy i Waldemara Polkowskich, Suszno, pana Mariana Zimocha, Raków, pana Macieja Ziarskiego w Łabiszyn-Wieś, pana Sławomira Tompolskiego, Zagaje i pana Waldemara Zimostrada w miejscowości Końskowola, przy czym w 4 gospodarstwach badania już zakończono. Analizy laboratoryjne w paszach i

krwi oraz tkankach zwierząt wykonano w Instytucie Żywienia Zwierząt oraz Centralnym Laboratorium Aparaturowym Akademii Rolniczej w Lublinie.

Do badań wykorzystano zwierzęta pochodzące z własnego stada poszczególnych gospodarstw, znajdujące się pod kontrolą miejscowego lekarza weterynarii. Doświadczenie przeprowadzono, w zależności od gospodarstwa na około 20-60 warchlakach, mieszańcach różnych ras podzielonych na 3 lub 4 grupy. W każdym gospodarstwie wyodrębniono grupę **kontrolną (I)**, w której zwierzęta karmiono według dotychczasowego postępowania żywieniowego w gospodarstwie (**G**). Były to najczęściej rozdrobnione ziarna zbóż uzupełniane zielonką w okresie letnim oraz mieszanką nasion strączkowych z dodatkiem np. mleka lub kilku procent mączki rybnej. Zwierzęta **grupy II (G+Kon)** żywione były gospodarską mieszanką zbożową z dodatkiem mieszanki uzupełniającej (koncentratu), zakupionej w certyfikowanej ekologicznie mieszalni pasz (SBP w Suszu). Zwierzęta **grupy III (G+PZ)** żywione były mieszanką zbożową, ale z udziałem własnych pasz białkowych (strączkowe) i premiksu mineralno-witaminowego z Dolfosu (mieszanka certyfikowana) z dodatkiem specjalnie opracowanego preparatu z suszu ziół (*Hyperica*). Jeśli były możliwości w zakresie zwierząt i odpowiednich pomieszczeń tworzoneo **grupę IV**, w której do zbóż własnych z udziałem nasion roślin strączkowych zastosowano dodatek tylko premiksu mineralno-witaminowego z Dolfosu (mieszanka certyfikowana). Mieszanki paszowe do karmienia świń były wykonane według obowiązującej w gospodarstwie receptury.

Warunki zoohigieniczne, tj. temperatura, wilgotność względna i ochładzanie oraz wielkość pomieszczeń dla 1 sztuki i podłoże kojców były identyczne dla grupy kontrolnej i doświadczalnych w badanym gospodarstwie, i odpowiadały stosownym zaleceniom rolnictwa ekologicznego w zakresie chowu świń. Zwierzęta miały swobodny dostęp do wody i wybiegów. Utrzymywanie świń było grupowe. W doświadczeniu ważono oznakowane zwierzęta na początku badań, następnie przy zmianie mieszanki (2-3-krotnie) oraz przy uboju. Notowano zdrowotność zwierząt, objawy kanibalizmu i inne cechy behawioru zwierząt oraz ewentualne zabiegi weterynaryjne (specjalny zeszyt). Zużycie mieszanki kontrolowano przez ścisłe naważanie porcji do koryt lub automatów paszowych w poszczególnych kojcach lub według rozchodu magazynowego. Do badań strawnościowych pobierano kał od zwierząt z każdego kojca, po czym suszono i dostarczono do laboratorium w Lublinie. Do badań analitycznych pobierano od 6 zwierząt z grupy krew z żyły szyjnej jarzmowej. Terminy pobrania krwi: około 45-50 kg (pierwszy okres tuczu) oraz przy 90-95 kg masy ciała (drugi okres tuczu). Również w tych terminach mierzono przyżyciowo grubość słoniny oraz oceniano mięsność tuczników. Podczas ewentualnego kontrolnego uboju pobrano próby mięśnia najdłuższego grzbietu i słoniny do badań analitycznych.

W pobranych próbkach mieszanek paszowych (przy każdej zmianie żywienia) i kałach oznaczono zawartość suchej masy, popiołu surowego, tłuszczu surowego, włókna surowego i jego frakcji oraz białka ogólnego i składników mineralnych. Bazując na oznaczeniach w paszach ekologicznych wykonano też w trzech gospodarstwach badania strawnościowe zbóż i niektórych innych pasz metodą różnicową z zastosowaniem wskaźnika Cr_2O_3 oraz SiO_2 , co pozwoliło wyliczyć faktyczną wartość energetyczną tych pasz. We krwi oznaczono elementy morfotyczne i hematologiczne, określono poziom białka i glukozy, triacylogliceroli, cholesterolu ogólnego, frakcji HDL i LDL i niektórych enzymów oraz wybranych

składników mineralnych – z zastosowaniem testów diagnostycznych firmy Cormay lub dla składników mineralnych metodą ASA. W mięsie oznaczono zawartość podstawowych składników odżywczych i niektórych parametrów fizycznych i organoleptycznych, cholesterolu ogólnego oraz kwasów tłuszczowych.

Uzyskane dane liczbowe poddano analizie wariancji (ANOVA), zaś istotność różnic między średnimi wartościami analizowanych cech wyznaczona została testem t-Studenta.

3. Wyniki i omówienie

W pobranych w 2007 roku z wybranych gospodarstw ekologicznych Polski próbach zbóż i innych pasz oznaczono skład chemiczny i zestawiono w tab. 1 i 2. Wartości te nieco odbiegają od tych składników w zbożach i innych paszach pozyskiwanych metodami konwencjonalnymi. Wynika to z technologii produkcji, w tym i nawożenia oraz agrotechniki.

Tabela 1. Zawartość składników pokarmowych w g/kg pasz (surowców) ekologicznych

Pasza	Sucha masa	Popiół surowy	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	NDF	ADF
Bobik	877,7	41,6	235,2	14,4	79,1	148,2	45,9
Groch	875,8	29,6	215,7	17,8	68,1	135,7	51,3
Jęczmień	864,7	20,4	108,7	19,6	42,1	174,6	31,5
Owies oplewiony	873,2	20,1	113,1	43,9	147,2	221,5	39,4
Len	879,2	34,1	221,2	321,4	96,5	189,5	46,8
Orkisz	892,1	20,3	114,1	27,5	31,2	134,1	36,4
Pszenica	872,4	15,9	118,7	16,3	25,0	118,5	28,4
Pszenżyto	865,7	16,5	116,9	14,9	26,4	122,1	44,1
Żyto	857,2	16,4	82,7	16,3	21,3	125,4	31,9
Makuch rzepakowy	898,3	38,6	284,5	93,2	111,3	232,1	141,4

Tabela 2. Zawartość składników mineralnych w kg suchej masy pasz ekologicznych

Pasza	P g	Ca g	Na g	Fe mg	Mn mg	Zn mg	Cu mg
Pszenica	2,73	0,72	0,38	49,3	36,4	18,4	2,83
Owies oplewiony	3,12	0,65	0,39	51,4	37,9	17,6	3,49
Żyto	2,54	0,59	0,09	63,2	52,3	26,3	3,04
Orkisz	3,95	0,59	0,15	11,5	51,6	26,3	7,43
Jęczmień	2,75	0,39	0,08	69,7	21,8	26,9	2,94
Pszenżyto	2,62	0,67	0,34	48,4	41,2	17,8	3,14
Groch	3,27	0,89	0,09	68,1	13,7	64,8	5,63
Bobik	4,28	1,08	0,10	56,2	14,3	57,6	7,48
Len	4,96	1,94	0,42	96,6	21,2	89,6	14,4
Makuch rzepakowy	7,95	5,14	0,31	55,4	38,9	57,3	4,33

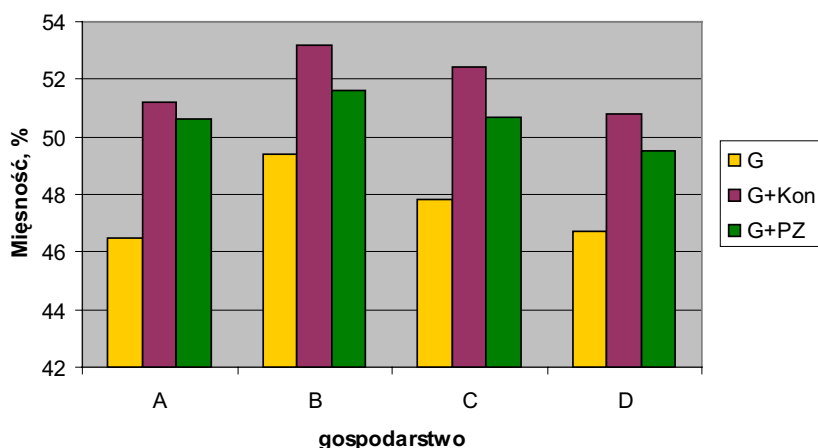
Wartość energetyczna wielu pasz z gospodarstw ekologicznych była również nieco odmienna niż z konwencjonalnych (tab. 3). Pozyskiwane pasze konwencjonalne jak i ekologiczne miały zbliżone warunki glebowo-klimatyczne, natomiast istotnie różniły się agrotechniką (nawożenie, uprawki, opryski).

Tabela 3. Wartość energetyczna pasz ekologicznych i konwencjonalnych uprawianych na podobnych glebach

Pasza	Energia metaboliczna w MJ/kg suchej masy paszy	
	Ekologiczne	Konwencjonalne
Bobik	14,1	14,4
Groch	15,4	15,8
Jęczmień	13,95	14,3
Len	20,8	21,4
Makuch rzepakowy	12,5-15,2	16,8
Owies oplewiony	12,1	12,6
Pszenica	15,1	15,6
Pszennyto	14,9	15,3
Żyto	14,3	15,2

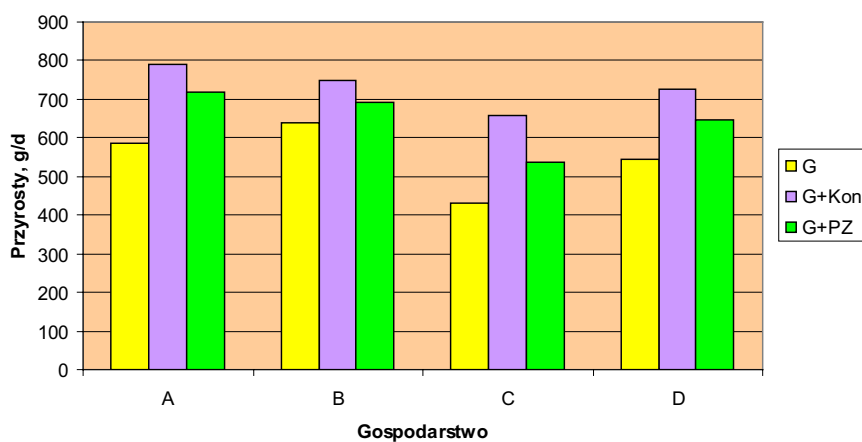
Generalnie pasze wyprodukowane w ocenianych gospodarstwach ekologicznych cechowały się nieco niższą zawartością białka ogólnego, energii metabolicznej oraz wapnia i fosforu a więcej zawierały włókna i niektórych jego frakcji niż z gospodarstw konwencjonalnych.

Z informacji zebranych w niektórych rzeźniach i ubojniach ekologicznych kraju wynika, że ubijane tam zwierzęta cechują się stosunkowo niską mięsnością w granicach 46-49%, choć trafiały się też sztuki o mięsności powyżej 50%. Dla przykładu w zakładzie ubojowym X na terenie woj. kujawsko-pomorskiego na 902 sztuki ubite w 2007 roku przy średniej masie ciała 108,5 kg mięsność tusz wynosiła 48-50%, ale w innym zakładzie z województwa lubelskiego na 186 ubitych ekologicznych tuczników średnia mięsność wyniosła 48,3%. Dość niską mięsność cechowały się także ekologiczne tuczniaki ras złotnicka pstra czy puławska w granicach 44-47%. Wyniki pomiarów mięsności z gospodarstw A, B, C i D, w których prowadzono badania żywieniowe w 2007 roku pokazano na ryc. 1. Przyczyn zróżnicowania mięsności tuczników upatrywać należy zarówno w wyborze ras i mieszańców do ekologicznego chowu, ale przede wszystkim w sposobie i warunkach żywienia, głównie zbilansowaniu białkowo-energetycznym pasz, co pokazały wyniki badań własnych.



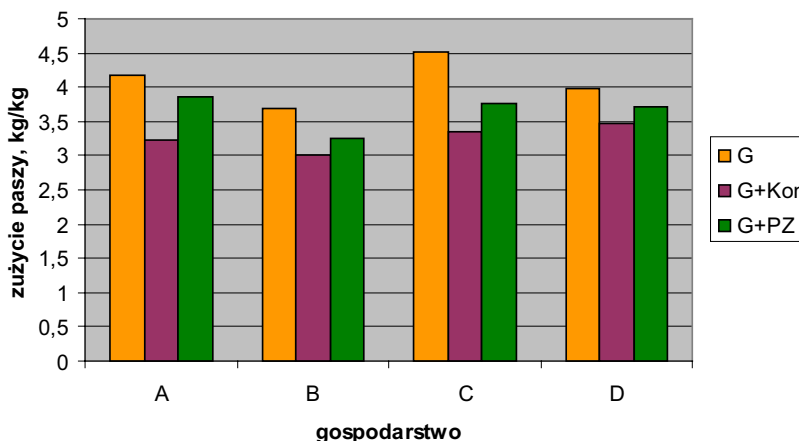
Ryc. 1. Mięśność tuczników żywionych paszami gospodarskimi (G), z dodatkiem koncentratu (G+Kon) lub premiksu mineralnego z ziołami (G+PZ)

Na ryc. 2 zaprezentowano przyrostyienne tuczników z czterech gospodarstw przy zbliżonym układzie badań (3 grupy tuczników) w każdym z tych obiektów.



Ryc. 2. Przyrostyienne masy ciała tuczników w różnych gospodarstwach

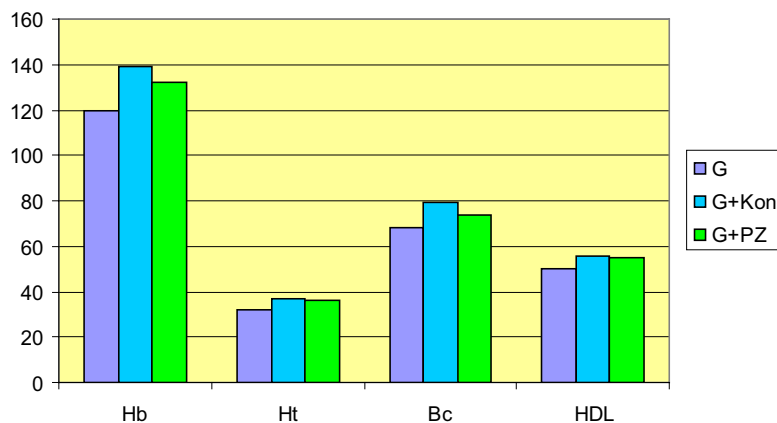
Najlepsze efekty uzyskiwano w grupie z dodatkiem koncentratu (G+Kon), a nieznacznie słabsze wartości przyrostów dziennych stwierdzono w grupie III z udziałem premiksu i mieszanki ziołowej (G+PZ). Najmniejszym tempem wzrostu cechowały się tuczniki żywione paszami gospodarskimi (G). Zauważyć też należy spore zróżnicowanie przyrostów dziennych w grupach G w poszczególnych gospodarstwach (ryc. 2). Zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała pokazano na ryc. 3.



Ryc. 3. Wykorzystanie paszy w kg/kg przyrostu masy ciała w różnych gospodarstwach i przy trzech grupach żywieniowych

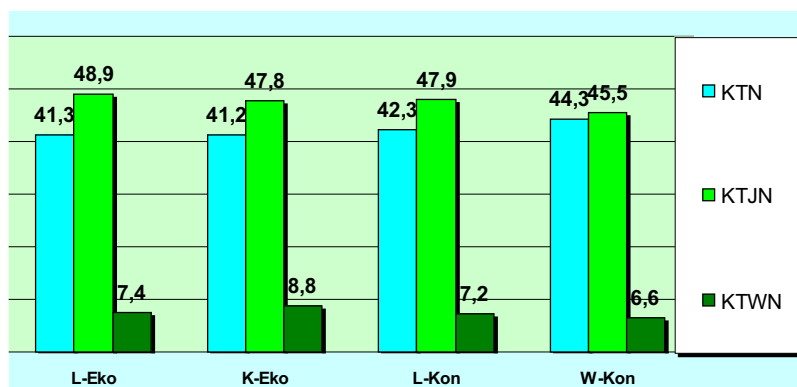
Najwyższe zużycie paszy odnotowywano w grupie kontrolnej (G), gdzie oprócz zbóż stosowano inne pasze własne (zielonki, strączkowe, mączka rybna), przy czym w różnych ilościach i nieco odmiennej jakości w poszczególnych gospodarstwach. Najniższe zużycie było u tuczników grupy II (G+Kon), żywionych paszą własną (zboża) z dodatkiem koncentratu. Ich wyniki pokazują, że można tuczyć ekologiczne świnie, uzyskując dobrej jakości produkty wieprzowe, przy czym można podnieść mięsność tuczników nawet do 52% (mierzona przyżyciowo aparatem Pigloc lub oceniana poubojowo). Istotne jest przy tym, aby obok w miarę zbilansowanego żywienia z wykorzystaniem pasz z własnego gospodarstwa spełniać także inne warunki, tzw. dobrostanu, a więc odpowiedniej wielkości pomieszczenia, zapewnione wybiegi, itp. Dobrze utrzymane i żywione tuczniaki są spokojne, nie notuje się kanibalizm, a zwierzęta chętnie odpoczywają na ściółkach.

W poszczególnych gospodarstwach dokonano również oznaczeń niektórych wskaźników profilu metabolicznego krwi tuczników (m.in. hemoglobiny – Hb, hematokrytu – Ht, białka ogólnego – Bo, frakcji HDL-cholesterolu – HDL), a ich wartości przy masie ciała 50-60 kg zestawiono na ryc. 4. Tutaj również uzyskano lepsze parametry przy w miarę zbilansowanym żywieniu tuczników (G+Kon).



Ryc. 4. Wybrane wskaźniki krwi (Hb, g/l; Ht, %; Bc, g/l; HDL, %) tuczników przy masie ciała około 60 kg

W pobranych próbkach mięsa oceniono walory fizyko-chemiczne, które wskazują na dobrą jakość wieprzowiny produkowanej w warunkach rolnictwa ekologicznego. W próbkach mięsa i słoniny oceniono profil kwasów tłuszczowych u knurków i loszek z chowu ekologicznego i porównano z wieprzkami i loszkami w tuczu konwencjonalnym (ryc. 5).



Ryc. 5. Wpływ płci (L-loszki, W-wieprzki, K-knurki) oraz utrzymania (Eko-ekologiczne, Kon-konwencjonalne) na profil frakcji kwasów tłuszczowych słoniny tuczników ubijanych przy masie ciała około 110 kg

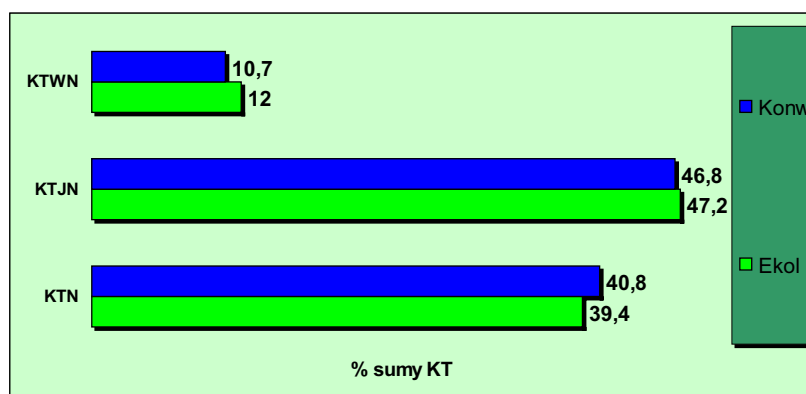
Próby zostały udostępnione przez P.H.U.P Rolmięs w Łabiszynie. Najwięcej kwasów tłuszczowych wielonienasyconych (KTWN) zawierał tłuszcz mięsa i słoniny knurków ekologicznych. Interesujące wyniki uzyskano realizując badania we współpracy z prof. J. Tyburskim (UWM Olsztyn) przy porównaniu wpływu mieszanek z udziałem pszenicy

ekologicznej i konwencjonalnej, m.in. na strawności składników pokarmowych (tab. 4) oraz na profil kwasów tłuszczowych (ryc. 6)

Tab. 4. Współczynniki strawności mieszanek z udziałem pszenicy ekologicznej lub konwencjonalnej w tuczach świń

Wyszczególnienie	Sucha masa	Białko surowe	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Bez N wyciągowe
Pierwszy okres tuczu					
PT-1 ekologiczna	81,83 ^a	82,52 ^a	55,51 ^a	16,62 ^A	89,73
PT-1 konwencjonalna	78,72 ^b	78,79 ^b	46,11 ^b	10,45 ^B	88,31
Drugi okres tuczu					
PT-2 ekologiczna	86,49	87,56 ^b	59,28 ^a	43,15 ^A	90,92 ^a
PT-2 konwencjonalna	85,44	85,53 ^a	63,56 ^b	36,47 ^B	88,95 ^b

Średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się istotnie: a, b – przy $P \leq 0,05$, A, B – przy $P \leq 0,01$



Ryc. 6. Profil kwasów tłuszczowych słoniny tuczników żywionych paszą z udziałem pszenicy ekologicznej lub konwencjonalnej

Można zatem i należy racjonalnie żywić świnię utrzymywane w warunkach ekologicznych. Należy przede wszystkim bilansować dawki (mieszanki) na zawartość białka, uwzględnić proporcje białka do energii oraz potrzeby na witaminy i składniki mineralne. Same zboża czy też z udziałem okopowych (buraki, ziemniaki parowane), zielonek i nasion roślin strączkowych nie wystarczą do zbilansowania potrzeb pokarmowych świń. Żywienie ekologiczne nie może być pozbawione podstaw wiedzy z zakresu fizjologii żywienia zwierząt. Bez białka, zawartego w takich paszach jak nasiona roślin strączkowych, makuchach z roślin oleistych, mleku czy produktach rybnych nie osiągnie się w miarę wysokiej mięsności (50 – 52%) tuczników ekologicznych, połączonej z wysokimi walorami dietetycznej wieprzowiny (zmniejszony poziom cholesterolu a zwiększony udział kwasów tłuszczowych nienasyconych).

W wyniku przeprowadzonych badań oraz symulacji komputerowej z udziałem pasz produkowanych w gospodarstwach ekologicznych można zaproponować kilka rozwiązań praktycznych do zastosowania w ekologicznym żywieniu świń (tab. 5).

Tabela 5. Propozycja mieszanek paszowych dla warchlaków i tuczników młodszych

Mieszanka	1	2	3	4	5	6	7	8
Pszenica	21	30	40	20	-	-	30	-
Otręby pszenne	-	-	-	10	20	-	-	10
Jęczmień	21	27	20	20	45	20	30	30
Owies	-	10	7	-	-	20	-	10
Kukurydza	19	-	-	20	10	30	-	20
Groch	14	20	10	-	-	-	20	-
Soja	15	-	-	-	15	-	-	-
Bobik	-	-	-	-	7	10	-	-
Łubin pastewny	-	-	-	10	-	-	-	5
Makuch sojowy	-	10	-	-	-	-	-	10
Makuch rzepakowy	-	-	10	-	-	7	10	-
Makuch lniany	7	-	-	17	-	10	-	5
Makuch słonecznikowy	-	-	10	-	-	-	7	7
Mineralne	3	3	3	3	3	3	3	3
Razem	100	100	100	100	100	100	100	100
EM, MJ/kg	13,2	12,7	12,5	12,1	12,2	12,1	12,5	12,0
Białko ogólne, g/kg	160	152	158	162	151	156	158	165
Lizyna ogólna, g/kg	7,99	8,00	7,15	6,18	7,47	6,68	8,02	7,38
Włókno surowe, g/kg	49	62	69	58	56	83	59	76

4. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Zebrane informacje oraz przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. W powszechnie spotykanym w naszym kraju ekologicznym żywieniu świń stwierdza się brak pełnego zbilansowania potrzeb pokarmowych zwierząt, zwłaszcza pod względem zawartości białka i składników mineralnych. Prowadzi to do wydłużonego okresu odchowu i tuczu zwierząt, a przede wszystkim do nadmiernego otłuszczenia tusz. Mięśność takich tuczników waha się w granicach 46-49%.
2. W aktualnie stosowanym ekologicznym żywieniu świń dominują zboża, rzadziej pasze okopowe (ziemniaki, buraki, marchew) oraz nasiona roślin strączkowych (groch, peluszka, łubin). W znacznie mniejszym stopniu stosowane są zielonki z nasion motylkowatych (lucerna, koniczyna) oraz makuchy z nasion oleistych (rzepak, soja, len, słonecznik).
3. W analizowanych paszach, głównie zbożach, które stanowią podstawowe komponenty mieszanek lub dawek pokarmowych dla świń pozyskiwanych metodami ekologicznymi stwierdza się mniejszą zawartość białka ogólnego oraz zwiększoną zawartość

włókna surowego. Zawartość składników mineralnych w tych paszach zależy od warunków glebowych. Powinna wystąpić większa współpraca między producentami (uprawowcami) roślin, zwłaszcza w zakresie agrotechniki a hodowcami świń w zakresie wartości pokarmowej pasz. Należy opracować odpowiedni dobór zmianowania oraz wykorzystania roślin poplonowych (międzyplonowych) w celu zwiększenia w paszach ekologicznie pozyskiwanych poziomu składników pokarmowych.

4. Poprawę mięsności tusz i lepszego wykorzystania paszy można uzyskać poprzez dodatek do zbóż i okopowych pasz białkowych: nasion roślin strączkowych (groch, soja, łubin, bobik) i/lub makuchów z roślin oleistych (rzepak, soja, słonecznik, len). Niektóre z tych pasz należy przed skarmianiem poddać obróbce termicznej (parowanie, prażenie), aby ograniczyć występowanie czynników przeciw odżywczych (inhibitory proteaz, linomaryna, hemaglutyniny i inne).
5. Za niezbędne uważa się wprowadzenie do mieszanek (dawek) opartych na ekologicznych paszach gospodarskich (zboża, okopowe, strączkowe) dodatków mineralnych w postaci ekologicznych (certyfikowanych) premiksów mineralno-witaminowych lub też naturalnych kopaliny – dolomitów, soli kuchennej, itp.
6. W gospodarstwach ekologicznych specjalizujących się w uprawie zbóż i okopowych zaleca się stosowanie mieszanek uzupełniających pochodzących z mieszalni lub wytwórni pasz z certyfikatem ekologicznym. Dużym udogodnieniem jest także korzystanie z możliwości stosowania kilku procent pasz spoza gospodarstw ekologicznych, np. produktów rybnych, głównie mączki rybnej.
7. Za wskazane uważa się większe niż dotychczas stosowanie w żywieniu loch i tuczników zielonek z roślin motylkowatych drobnonasiennych: lucerna, koniczyna, esparceta, lędźwian siewny i seradela, które stanowią dobre źródło uzupełnienia dawek pokarmowych dla świń w białko, składniki mineralne oraz witaminy.
8. Ze względu na dużą zmienność w poziomie składników odżywczych: białka surowego, skrobi, włókna surowego i tłuszczu oraz składników mineralnych zaleca się określać ich zawartość w skarmianych paszach przed optymalizacją mieszanek lub dawek pokarmowych.
9. Rozpowszechniać i udostępniać rolnikom i hodowcom ekologicznym materiały dotyczące wartości pokarmowej pasz (pomoc w ich ocenie), optymalizacji żywienia zwierząt (świń) w oparciu o aktualne (nowoczesne) normy żywienia (np. DLG, 2006) oraz obowiązkowo prowadzoną przez rzeźnię i ubojnię ekologiczne ocenę wartości rzeźnej tusz.

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
nr: HORre-401-182/07 str. 147 - 152



Akademia Rolnicza w Lublinie
Wydział Agrobiotechnologii, Katedra Ekologii Rolniczej
20-950 Lublin, ul. Akademicka 13

Badania nad uwarunkowaniami przyrodniczymi, agrotechnicznymi i ekonomicznymi produkcji roślinnej w rolnictwie ekologicznym

Kierownik tematu: dr hab. Jerzy Szymona

WSTĘP

Rolnictwo ekologiczne jest systemem produkcji rolniczej, systematycznie rozwijającym się w naszym kraju, Europie i świecie. Obecnie uprawy ekologiczne zajmują ponad 35 mln ha, z tego w Europie jest 6,5 mln ha [FIBL 2005/2006]. W Polsce liczba gospodarstw ekologicznych i ich powierzchnia jest jeszcze niezadowalająca. Nasze osiągnięcia w tej dziedzinie są poniżej średniej europejskiej. Spopularyzowanie wśród rolników zasad rolnictwa ekologicznego wymaga badań z zakresu zmianowania, uprawy roli, nawożenia i ochrony oraz szczegółowej uprawy poszczególnych gatunków i odmian roślin.

Temat badawczy składa się z dwóch części:

1. zakończonych w 2007 roku trzyletnich badań
2. rozpoczętych w 2007 roku nowych badań

Zakończone badania dotyczyły następujących zagadnień:

1. Opracowanie i wdrożenie do praktyki ekologicznej technologii uprawy buraka cukrowego,
2. Opracowanie nowych ekologicznych metod regulacji stanu zachwaszczenia w uprawach roślin ogrodnich i rolniczych,
3. Laboratoryjne badania mikotoksyn w ziarnie zbóż ekologicznych
4. Ocena ekologicznych sposobów nawożenia mieszanek trawiasto-motylikowatych, połączona z analizą bilansu składników nawozowych.

W 2007 roku rozpoczęto nowy temat: „Produkcyjno-ekonomiczna ocena zmianowań i odmian roślin uprawianych w systemie rolnictwa ekologicznego”.

Ścisłe doświadczenia polowe założono w ZD Chwałowice. Nowe doświadczenia polowe planowane są na lata 2007 – 2014. Składają się z dwóch tematów badawczych:

1. Czteropolowy, intensywny płodozmian
2. Siedmiopolowy płodozmian przemiennie-łąkowy

METODYKA ZAKOŃCZONYCH BADAŃ:

Poszczególne zadania zrealizowano w następujących gospodarstwach:

- A) Ścisłe doświadczenie polowe „Ekologiczna uprawa buraka cukrowego”:
Rolniczy Zakład Doświadczalny Akademii Rolniczej w Lublinie w Bezku, pow. chełmski, woj. lubelskie
- B) Ścisłe doświadczenie polowe: „Ekologiczne metody regulacji stanu zachwaszczenia”
Gospodarstwo ekologiczne Jana i Genowefy Studzińskich, Dys 267, 21-003 Ciecierzyn, pow. Lubelski, woj. Lubelskie. Gospodarstwo jest prowadzone według zasad rolnictwa ekologicznego od 1993 roku.
Badania występowania grzybów z rodzaju *Fusarium* i tworzonych przez nie mikotoksyn w żywności i paszy pochodzących z systemów produkcji ekologicznej i konwencjonalnej wykonano na zbożach, uprawianych w tym doświadczeniu.
- C) Ścisłe doświadczenie na przemiennych i trwałych użytkach zielonych umiejscowiono w trzech różnych gospodarstwach:
 1. Zespół Szkół Rolniczych, Centrum Kształcenia Ustawicznego w Kijanach, Kijany 19, 21-077 Spiczyn, pow. Łęczna, woj. lubelskie,
 2. Jan Pańkowski, Kostomłoty 40, 21-509 Kodeń, pow. Biała Podlaska woj. lubelskie,
 3. Sławomir Radkiewicz, Baranówka 43, 21-100 Lubartów, pow. Lubartów, woj. lubelskie.

Doświadczenia polowe „Ekologiczna uprawa buraka cukrowego”, „Ekologiczne metody regulacji stanu zachwaszczenia” oraz doświadczenie na przemiennych i trwałych użytkach zielonych zostały założone w 2004 roku. Rok 2007 był trzecim rokiem wykonania pełnych doświadczeń polowych w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Bezek Akademii Rolniczej w Lublinie i w wybranych gospodarstwach rolnych.

Trzyletnie wyniki doświadczeń naukowych zostały zakończone, zostaną opublikowane w postaci instrukcji wdrożeniowych oraz będą stanowiły podstawę do opracowania podręcznika z zakresu rolnictwa ekologicznego.

Laboratoryjne badania mikotoksyn w ziarnie zbóż ekologicznych.

Fuzariozy zbóż ostatnich latach nabierają dużego znaczenia. Do porażenia przez grzyby z rodzaju *Fusarium* dochodzi w czasie kwitnienia. Przy sprzyjającej pogodzie patogeny infekuje kwiatki i wnikają do zarodka. Na opanowanym przez grzyba kłosie pojawia się grzybnia z zarodnikami. Charakterystycznym objawem tej choroby jest bieleń poszczególnych kłosek, fragmentu lub całego kłosa, a przy dużej wilgotności na pobielącej części kłosa obserwuje się nalot różowy lub łososiowy. Fuzarioza kłosów przy nasilonym występowaniu powoduje nie tylko zdrobnienie ziarna, ale także skażenie ziarna mykotoksynami, które są szkodliwe dla ludzi i zwierząt. Ziarno takie jest złym materiałem młynarskim i paszowym, nie nadaje się do siewu.

Najlepszym sposobem zabezpieczenia się przed tą chorobą jest zaprojektowanie odpowiedniego płodozmianu i dobór właściwych odmian, dlatego w produkcji ekologicznej są szanse, aby choroby te opanować.

Przeprowadzone badania miały na celu określenie występowania grzybów z rodzaju *Fusarium* oraz tworzonych przez nie mykotoksyn w zbożach uprawianych w systemie ekologicznym.

Metody badań:

Doświadczenie przeprowadzono na bazie doświadczeń agrotechnicznych, wykonywanych w ekologicznym gospodarstwie rolnym Jana i Genowefy Studzińskich, Dys 267, 21-003 Ciecierzyn, pow. lubelski, woj. lubelskie. Oceniono zdrowotność pszenicy i jęczmienia w okresie wegetacji, z uwzględnieniem starterów molekularnych do wykrywania grzybów z rodzaju *Fusarium*, a następnie zawartość mykotoksyn pochodzenia fuzaryjnego w ziarnie.

Oznaczanie trichotecenów z grupy A i B metodą chromatografii gazowej (GC-ECD)

Oznaczane mykotoksyny to: deoxynivalenol, 3-acetyl-deoxynivalenol, 15-acetyl-deoxynivalenol, nivalenol, fusarenon-x, HT-2 toxin, t-2 toxin, diacetoxyscirpenol (DAS)

METODYKA NOWOZAŁOŻONYCH BADAŃ:

Zadanie składa się z następujących części, obejmujących ściśle doświadczenia polowe, prowadzone w ekologicznym gospodarstwie Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, oddział w Radomiu.

Na polu doświadczalnym założono dwa rodzaje płodozmianów: czteropolowy intensywny i siedmiopolowy przemienno-łąkowy.

I płodozmian

1. Ziemiak wczesny [na oborniku] + poplon – wyka jara + peluszka
2. pszenica jara + wsiewka koniczyny białej
3. soja zbiór koniec VIII + wysiew orkisz
4. orkisz + wsiewka seradeli

II płodozmian

1. Lucerna
2. Lucerna
3. Lucerna
4. warzywa gruntowe
5. zboża jare + seradela
6. strączkowe + zboża ozime
7. zboża ozime + wsiewka lucerny

W pierwszym płodozmianie wprowadzono w każdym roku roślinę motylkową, która będzie głównym dostarczycielem azotu – najbardziej plonotwórczego pierwiastka. Każda z roślin motylkowych współżyje z innym szczepem bakterii brodawkowej. Wyka jara i peluszka – *Rhizobium leguminosarum*, Koniczyna biała – *Rhizobium trifolii*, soja – *Rhizobium japonicum*, seradela – *Rhizobium lupini*. Badania gleby wykażą czy Motylkowate dostarczają wystarczającą ilość azotu dla pozostałych roślin w płodozmianie oraz czy przy takim częstym wysiewie motylkowych, nie zachodzi zjawisko „zmęczenia gleby”, wywołane namnażaniem bakteriofagów, niszczących bakterie brodawkowe.

W drugim płodozmianie po trzyletnim użytkowaniu lucerny przewidziano wysiew testowanych odmian marchwi, cebuli, kalafiora, brokuła, ogórka, pomidora, papryki, pora. Zadaniem będzie wybór najlepszych odmian do produkcji ekologicznej.

W polu piątym będą testowane różne odmiany zbóż jarych [pszenicy, jęczmienia, kukurydzy, prosa, gryki], w celu wybrania najlepszych odmian do produkcji ekologicznej.

W polu szóstym będą testowane różne odmiany strączkowych [soji, grochu, fasoli na nasiona i szparagowej, łubinów, bobiku, wyki jarej]

W polu 6 i 7 będą testowane różne odmiany zbóż ozimych [pszenicy, orkisz, żyta, jęczmienia].

Płodozmian ten oprócz spełnienia zadań stricte naukowych, będzie doskonałym polem pokazowym dla licznych wycieczek rolników, mogącym naocznie przekonać się co do właściwości odmian roślin, uprawianych ekologicznie.

Nawożenie

Po wykonaniu analiz glebowych zastosowano kompost w ilości i zostaną zastosowane w miarę potrzeby nawozy mineralne dozwolone w rolnictwie ekologicznym.

Ochrona roślin

Za wyjątkiem zabiegów profilaktycznych, nie będą stosowane biologiczne pestycydy, w celu oceny naturalnej odporności badanych odmian na choroby lub szkodniki. Biologiczne pestycydy będą stosowane do zwalczania szkodników, w sytuacjach masowego pojawu i niebezpieczeństwa całkowitego zniszczenia roślin.

Wyniki

W nowozałożonych ścisłych doświadczeniach polowych wysiano:

- w płodozmianie czteropolowym: orkisz. Pozostałe rośliny planowane w płodozmianie wysiewane będą wiosną 2008 roku.
- w płodozmianie siedmiopolowym wysiano na trzech pierwszych polach 3 odmiany lucerny: Polska „Beda” i dwie amerykańskie „Legend” i „Legendairy”

W polu szóstym zasiano 90 odmian zbóż ozimych: pszenicy ozimej, orkisz ozimego, Samopszy, Płaskurki, pszenżyta, żyta ozimego.

L.p.	Pszenica	Orkisz	Płaskurka	Żyto
1.	Zyta	30. T.Spelta	53. T.dicoccum	74. Dańkowskie Diament
2.	Dorota	31. T.Spelta L. album	54. T.dicoccum	75. Rostockie
3.	Legenda	32. T.Spelta L. arduini	55. T.dicoccum	76. Placido
4.	Rapsodia	33. T.Spelta L. album	56. T.dicoccum	77. Visello
5.	Nardiana	34. T.Spelta	57. T.dicoccum	78. Bosmo
6.	Alkazar	35. T.Spelta	58. T.dicoccum	79. Fernando
7.	Sława	36. T.Spelta	59. T.dicoccum	80. Picasso
8.	Symfonia	37. T.Spelta	Pszenżyto	81. Skat
9.	Kris	38. T.Spelta	60. Algoso	82. Balistic
10.	Quebon E	39. T.Spelta	61. Pawo	83. Gradan
11.	Privileg E	40. T.Spelta	62. Baltiko	84. Herakles
12.	Boomer	41. T.Spelta	63. Trismart	85. Stanko
13.	Kaja	42. T.Spelta	64. Sorento	86. Motto
14.	Ostka Strzelecka	43. T.Spelta	65. Moderato	87. Daran
15.	Tonacja .	44. T.Spelta	66. Todan	88. Koko
16.	Korweta	45. T.Spelta	67. Witon	89. Słowiańskie
17.	Clever	L.p. Samopsza	68. Gniewko	90. Konto
18.	Aldea	46. T.mon. L. hornemarii	69. Woltario	
19.	Zyta BG	47. T.mon. L. hornemarii	70. Grenada	
20.	Kobra	48. T.monococcum	71. Magnat	
21.	Mewa	49. T.mon. L. vulgare	72. Hortenso	
22.	Antonińska	50. T.mon. L. nigkicultum	73. Aliko	
23.	Balti	51. T.mon. L. monococcum		
24.	Ag-bugda miestnaja	52. T.monococcum		
25.	Nbiała Kaszubska			
26.	Polanka			
27.	Magnatka			
28.	Ostka Więclawicka			
29.	Konstancja			

WNIOSKI I STWIERDZENIA

Temat I: Opracowanie i wdrożenie do praktyki ekologicznej technologii uprawy buraka cukrowego

1. Trzyletnie badania pozwalają stwierdzić, że burak cukrowy nawożony konwencjonalnie, wysoką dawką NPK daje wyższy plon korzeni, aniżeli zasilony sposobem ekologicznym – kompostem lub pogłównie zielonką z koniczyny czerwonej.
2. Ekologiczna uprawa buraka cukrowego wymaga stosowania wysokich dawek dobrego kompostu, wspomaganego dozwolonymi nawozami mineralnymi.

3. Ważnym elementem uzyskania wysokich plonów buraka cukrowego jest płodozmian, a szczególnie przedplon. Przedplonem może być tylko wieloletnia roślina motylkowa.
4. Testowany w doświadczeniu wariant z pogłównym nawożeniem zielonką z pokosów koniczyny czerwonej, nie przyniósł spodziewanych efektów, jednak koszty, w tym nakłady na robociznę w tym wariantcie okazały się najniższe.

Temat II „Ekologiczne metody regulacji stanu zachwaszczenia”

1. Stosowane w doświadczeniu metody niszczenia chwastów: mechaniczne – bronowanie chwastownik w zbożach, wypalanie płomieniowe i uprawki międzyrzędowe w warzywach i fasoli, przyniosły spodziewane efekty.
2. Jakość badanych plodów okazała się zdecydowanie lepsza w wariantcie ekologicznym, w porównaniu do konwencjonalnego sposobu uprawy.
3. Jednak w trakcie trwania doświadczenia powstały nieoczekiwane trudności, związane z ochroną roślin przed szkodnikami. Brak dozwolonych i zarejestrowanych w Polsce biologicznych pestycydów, powodował duże straty w zbiorach warzyw, szczególnie cebuli i fasoli.

Temat III Laboratoryjne badania mikotoksyn w ziarnie zbóż ekologicznych

1. Porażenie ziarna zbóż ekologicznych grzybami z rodzaju *Fusarium* zależy głównie od warunków pogodowych w okresie wegetacji, szczególnie w fazie dojrzewania ziarna.
2. Nawożenie kompostem wpływa na większe zanieczyszczenie mikotoksynami mąki uzyskanej z ziarna ekologicznego, jednak nie przekraczało ono dozwolonej normy zawartości.
3. Trzy różne przedplony jęczmienia jarego w postaci warzyw, istotnie różnicowały porażenie grzybami ziarna tego zboża.

Temat IV Ocena ekologicznych sposobów nawożenia mieszanek trawiasto-motylkowatych, połączona z analizą bilansu składników nawozowych

1. Celem prowadzonych doświadczeń była próba opracowania dobrych mieszanek łąkowych i pastwiskowych, dających wysokie plony w warunkach ekologicznego gospodarowania.
2. Trwałe użytki zielone, w których dominują trawy, czynnikiem decydującym o wysokości plonowania jest azot. Nie ma znaczenia czy pierwiastek ten pochodzi z nawozu organicznego, czy z mineralnego. Na wysokość plonu wpływa tylko dawka zastosowanego azotu.
3. Uchwycono zmiany zachodzące w składzie florystycznym, w stosunku do pierwotnego zestawu wysianych mieszanek łąkowych i pastwiskowych, pod wpływem stosowanego nawożenia organicznego i mineralnego.
4. Badane mieszanki łąkowe i pastwiskowe dawały zróżnicowany plon. Należy prowadzić dalsze badania nad składem gatunkowym trwałych użytków zielonych dostosowanych do ekologicznych metod gospodarowania.

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
nr: HORre-401-183/07 str. 153 - 162



„Produkcja ziół metodami ekologicznymi”
Streszczenie wyników badań prowadzonych w 2007 r.

Wykonawca: Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych
Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Charakter i zakres prowadzonych w Katedrze badań dotyczących ekologicznej produkcji ziół wynika ze specyfiki tych roślin polegającej między innymi na tym, że:

- surowce zielarskie pozyskuje się z bardzo wielu gatunków zarówno dzikorosnących jak i uprawianych
- surowce te zawierają związki czynne, których zawartość i skład chemiczny, a co za tym idzie aktywność biologiczna zależy od wielu czynników działających zarówno na żywą roślinę jak i po jej zbiorze (czynniki genetyczne, klimatyczne, uprawowe, suszenie, przechowywanie i inne)
- ekologiczny zbiór roślin dzikorosnących uwarunkowany jest zarówno wskazaniami odpowiedniej jednostki certyfikującej produkcję ekologiczną, zgodą Dyrekcji Lasów Państwowych i w wypadku roślin ustawowo chronionych – zgodą Konserwatora Ochrony Przyrody

Biorąc pod uwagę w/w specyfikę oraz zgodnie z wcześniej ustalonym programem badania przeprowadzone w roku 2007 obejmowały:

- I. Ekologiczny zbiór surowców ze stanowisk naturalnych
- II. Wykorzystanie allelopatycznych właściwości roślin leczniczych w ekologicznej uprawie i ochronie roślin leczniczych
- III. Ekologiczną uprawę roślin zielarskich
- IV. Ekologiczną produkcję materiału rozmnożeniowego do zakładania plantacji zielarskich
- V. Wstępne badania nad występowaniem i możliwością ekologicznego zbioru oraz uprawy ziół w Kotlinie Jeleniogórskiej
- VI. Szkolenie zbieraczy i rolników zajmujących się uprawą ziół

I. Ekologiczny zbiór surowców ze stanowisk naturalnych.

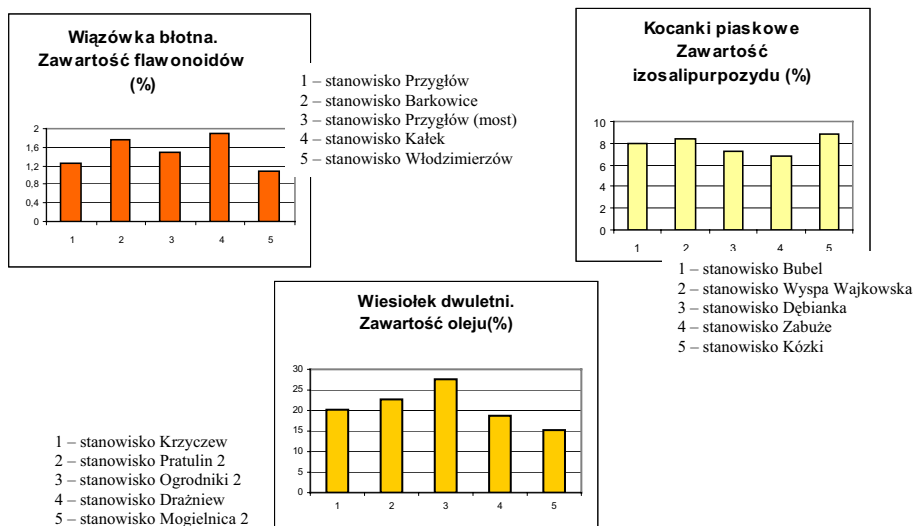
Badania nad występowaniem roślin na stanowiskach naturalnych obejmowały zagadnienia związane z dokumentacją fitosocjologiczną, oceną zasobności wybranych roślin leczniczych na stanowiskach naturalnych oraz oceną stopnia odnawialności wybranych dzikorosnących roślin zielarskich.

Dokumentacja fitosocjologiczna oraz ocena zasobności wybranych roślin leczniczych na stanowiskach naturalnych

Badania prowadzono od czerwca do października 2007 roku na terenie województw: łódzkiego, mazowieckiego, lubelskiego, podlaskiego i lubuskiego. Przeanalizowano 27 stanowisk pod kątem ich zasobności i możliwości pozyskiwania z nich metodami ekologicznymi roślinnych surowców zielarskich. W badaniach tych przeprowadzono między innymi analizę porównawczą trzech dzikorosnących gatunków roślin leczniczych: wiązówki błotnej, wiesiołka dwuletniego i kocanek piaskowych. Poza ilościowością (stopniem pokrycia i zasobnością), w przypadku w/w gatunków określono także zakres zmienności morfologicznej roślin i jakości pozyskiwanych surowców. W przypadku wiązówki błotnej i wiesiołka dwuletniego analizie chemicznej, poza głównymi surowcami zbieranymi z tych gatunków (wiązówka – kwiat; wiesiołek – nasiona), poddano także ziele i liście. W przypadku wiązówki błotnej pokrycie analizowanych siedlisk przez ten gatunek oceniono na 30 - 70%, co wskazuje na możliwość przeprowadzenia zbioru surowców z tych stanowisk bez obawy zmniejszenia się populacji. W przypadku wiesiołka dwuletniego na większości badanych stanowisk stopień pokrycia był wyraźnie niższy i wynosił od 5% do 25%. Tylko w przypadku trzech stanowisk (Suchodół, Pratulim, Drażniew) rośliny wiesiołka pokrywały około 50% powierzchni stanowiska. Z pięciu analizowanych stanowisk kocanek piaskowych dość znaczny stopień pokrycia - 25 - 50% stwierdzono na trzech (Bubel, Dębianka, Kózki) podczas gdy dwa pozostałe (Zabuże i Wyspa Wajkowska) charakteryzowały się niską liczebnością tego gatunku (do 5%)

Przeprowadzone analizy chemiczne surowców zebranych z objętych badaniami stanowisk naturalnych wskazują na duże zróżnicowanie pod względem zawartości oznaczonych grup związków biologicznie czynnych (Wyk. 1).

Wykres 1. Zawartość oznaczonych związków czynnych w kwiatach wiązówki błotnej, kwiatostanach kocanek piaskowych oraz nasionach wiesiołka dwuletniego z wybranych stanowisk naturalnych.



Ocena stopnia odnawialności roślin leczniczych na stanowiskach naturalnych.

Od roku 2005, w ramach badań dotyczących występowania, a przede wszystkim zasobności i liczebności ziół na stanowiskach naturalnych, prowadzone są obserwacje dotyczące odnawialności zasobów surowcowych. Na konieczność prowadzenia tego typu badań wskazują wyniki z lat 2005 i 2006, dotyczące oszacowania liczebności i stopnia pokrycia, uzyskane z 5 stanowisk marzanki wonnej – gatunku znajdującego się aktualnie pod częściową ochroną. W roku 2007 oceniono ponownie w/w stanowiska pod kątem możliwości reprodukcyjnych tego gatunku. W przypadku dwóch z nich zaobserwowano zmniejszenie się liczebności przytulii wonnej, przy czym w przypadku stanowiska położonego w okolicy miejscowości Rosocha (Mazury) proces ten zachodzi już od 2005 roku (Tab.1).

Badania nad odnawialnością prowadzono także w przypadku kopytnika pospolitego (*Asarum europaeum*) rośliny, która również objęta jest ochroną częściową. Zbiór surowca (ziela) prowadzony jest między innymi na terenach leśnych należących do nadleśnictwie Biłgoraj. Przeprowadzone w 2007 roku obserwacje wskazują, wbrew dotychczas panującej opinii, na duże możliwości reprodukcyjne tego gatunku, co uwidoczniło się w zwiększeniu liczebności i stopnia pokrycia obu analizowanych stanowisk przez rośliny kopytnika przy około 30% zbiorze masy surowca w roku poprzednim (Tab.2).

Tabela 1. Ilościowość marzanki wonnej na stanowisku położonych w okolicy miejscowości Rosocha w latach 2005 - 2007

Warstwa	Nazwa gatunku	Ilościowość		
		2005 rok	2006 rok	2007 rok
C	<i>Asperula odorata*</i>	4	2	1
A	<i>Carpinus betulus</i>	2	3	3
A	<i>Picea abies</i>	3	1	1
B	<i>Picea abies</i>	0	1	1
B	<i>Euonymus europaea</i>	1	0	1
B	<i>Acer platanoides</i>	+	+	+
C	<i>Festuca ovina</i>	+	+	+
C	<i>Oxalis acetosella</i>	1	r	r
C	<i>Polygonatum multiflorum</i>	0	r	0

Skala Brauna-Blanqueta wg której oszacowano ilościowość i stopień pokrycia:

- 5 - gatunki pokrywają więcej niż 75% powierzchni, liczba osobników dowolna.
 4 - gatunki pokrywają 50-75% powierzchni, liczba osobników dowolna.
 3 - gatunki pokrywają 25-50% powierzchni.
 2 - gatunki pokrywają 5-25% powierzchni lub bardzo duża liczba osobników przy mniejszym pokryciu.
 1 - gatunki umiarkowanie liczne pokrywają mniej niż 5 % powierzchni lub niezbyt liczne, ale o wysokim stopniu pokrycia.
 + - gatunki nieliczne o małym pokryciu.
 r - gatunki rzadkie.

Tabela 2. Ilościowość marzanki wonnej i kopytnika pospolitego na stanowiskach położonych w nadleśnictwie Biłgoraj w latach 2005 - 2007

Wykaz gatunków występujących na stanowisku w Tarnawie Małej

Warstwa	Nazwa gatunku	Ilościowość		
		2005	2006	2007
C	<i>Asarum europaeum**</i>	+	+	1
C	<i>Asperula odorata*</i>	4	4	3
A	<i>Fagus sylvatica</i>	3	3	3
B	<i>Fagus sylvatica</i>	1	1	1
B	<i>Sorbus aucuparia</i>	r	r	r
C	<i>Oxalis acetosella</i>	2	1	1
C	<i>Hepatica nobilis</i>	r	+	+
C	<i>Polygonatum odoratum</i>	+	+	+
C	<i>Rubus idaeus</i>	+	+	1
C	<i>Fragaria vesca</i>	r	r	r
C	<i>Lamium galeobdolon</i>	r	0	0
C	<i>Maianthemum bifolium</i>	0	+	+
C	<i>Melampyrum pratense</i>	0	1	+

Wykaz gatunków występujących na stanowisku w Turobinie

Warstwa	Nazwa gatunku	Ilościowość		
		2005r.	2006r.	2007r.
C	<i>Asarum europaeum**</i>	1	1	2
C	<i>Asperula odorata*</i>	2	3	3
A	<i>Fagus sylvatica</i>	3	3	3
B	<i>Fagus sylvatica</i>	1	1	+
C	<i>Fagus sylvatica</i>	1	0	+
C	<i>Oxalis acetosella</i>	2	2	2
C	<i>Viola silvestris</i>	1	0	0
C	<i>Lamium galeobdolon</i>	+	+	+
C	<i>Pulmonaria officinalis</i>	+	+	+
C	<i>Galeopsis speciosa</i>	r	r	r
C	<i>Hepatica nobilis</i>	0	r	r
C	<i>Lysimachia vulgaris</i>	0	r	0

**Asperula odorata* – marzanka wonna

** *Asarum europaeum* – kopytnik pospolity

II. Wykorzystanie allelopatycznych właściwości roślin leczniczych w ekologicznej uprawie i ochronie roślin leczniczych

Wpływ wyciągów roślinnych na zdrowotność nasion i otrzymanych z nich roślin.

Badania wyciągów roślinnych w aspekcie ich właściwości ochronnych przed patogenami grzybowymi wybranych gatunków roślin ogrodniczych były kontynuacją doświadczeń prowadzonych w latach 2005-2006. Spośród 30 wyciągów testowanych w kulturach sztucznych, do dalszych badań wytypowano 10 najskuteczniejszych - oddziałujących fungistatycznie lub fungicydalnie. W roku 2007 przeprowadzono wazonowe doświadczenia infekcyjne. Ich celem było określenie efektu ochronnego wybranych wyciągów roślinnych stosowanych do przedsięwziętego traktowania nasion.

Jednym z czynników doświadczenia był sposób aplikacji wyciągów (donasiennie, doglebowo, dolistnie, donasiennie + doglebowo, donasiennie + dolistnie, donasiennie + doglebowo + dolistnie, kontrola – nie traktowana). Doświadczenia wazonowe przeprowadzono w halach wegetacyjnych z kontrolowaną temperaturą i wilgotnością powietrza. Doniczki wypełniano odkażaną glebą, do której wprowadzono inokulum grzyba patogennego z rodzaju *Pythium*. Do tak przygotowanych doniczek po 5 dniach wysiewano nasiona badanych gatunków roślin. Wyciągi aplikowano zgodnie z założeniami metodyki.

Obserwacje zdrowotności i analizy mikologiczne wykazały, że nietraktowane rośliny zasiedlane były przez kompleks patogenów powodujących zgorzele siewek, nekrozy liści, zgorzel korzeni i podstawy pędu. Wśród nich największe znaczenie miały gatunki grzybów z rodzaju *Fusarium*, *Phoma*, *Septoria*, *Botrytis* oraz *Rhizoctonia solani*. Ze wszystkich organów analizowanych gatunków roślin, a zwłaszcza z liści, izolowano przede wszystkim grzyby z gatunku *Alternaria alternata*, z łodyg i korzeni liczne gatunki z rodzaju *Fusarium*. W środowisku uprawnym badanych roślin stwierdzono również obecność różnych gatunków grzybów z rodzaju *Phoma* – polifagicznych i nekrotroficznych, bytujących zarówno w glebie, jak i na obumarłych organach roślin.



Fot. 1. Wpływ aplikacji wyciągu z korzenia perzu (PRK) donasiennie + doglebowo + dolistnie na wzrost, rozwój i zdrowotność roślin kolendry, K-kontrola

Lp.	Rodzaj wyciągu	Rodzaj mikropatogena		
		<i>Alternaria</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Botrytis</i> <i>cinerea</i>
1.	Miodunka	12.5	5.0	1.3
2.	Borówka czern.	16.0	5.1	2.4
3.	Sumak	9.0	1.8	1.2
4.	Hyzop	11.0	2.1	1.5
5.	Bergenia korzeń	4.2	2.0	0.5
6.	Ostrożeń	5.0	0.5	1.0
7.	Perz kłącze	10.5	2.3	0.6
8.	Pięciornik	7.1	2.5	0.5
9.	Pokrzywa liść	4.8	1.5	0.0
10.	Skrzyp leśny	7.0	1.0	0.6
11.	KONTROLA	23.5	8.5	3.2

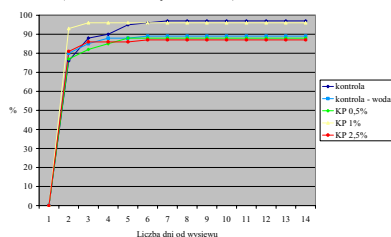
Tabela 3. Wpływ traktowania nasion bazylii wonnej wybranymi wyciągami roślinnymi na ich zasiedlenie mikroflorą (% w stosunku do ogółu izolatów)

Wpływ wyciągów roślinnych na dynamikę kiełkowania, ukazywanie się wschodów oraz początkowy wzrost siewek.

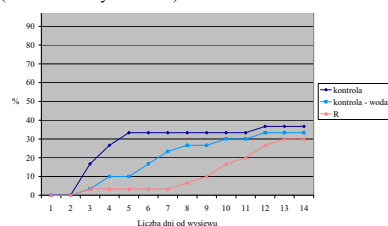
Obiektem badań były dwa gatunki roślin zielarskich: rumianek pospolity i perz właściwy. Materiał roślinny do założenia doświadczeń stanowiły nasiona (niełupki) rumianku pospolitego odmiany "Promyk" oraz ziarniaki perzu właściwego zebrane ze stanowiska naturalnego w pobliżu Warszawy. Surowiec do przygotowania ekstraktów, którymi traktowano nasiona i rośliny obu gatunków stanowiły koszycki rumianku zebrane w czerwcu 2006 roku z plantacji znajdującej się na polu doświadczalnym Katedry Roslin Warzywnych i Leczniczych, oraz kłącza i ziele perzu pozyskane jesienią ze stanowiska naturalnego. Jako rozpuszczalnik we wszystkich wariantach użyto wodę destylowaną. Zastosowane warianty doświadczenia to: przedsięwzięte traktowanie nasion perzu i rumianku wyciągami z koszyczków rumianku, kłączy perzu i ziela perzu o różnym stężeniu oraz oprysk siewek perzu i rumianku w/w wyciągami.

Celem prowadzonych badań było ustalenie, czy badane gatunki oddziałują na siebie na drodze allelopatycznej. Zadanie to realizowane było poprzez określenie wpływu wyciągów wodnych przygotowanych z tych roślin na kiełkowanie nasion i wzrost roślin drugiego gatunku.

Wykres 2. Dynamika kiełkowania nasion rumianku traktowanych przedsięwzię 0,5%, 1% i 2,5% wyciągami z kłaczy perzu /KP/ i ziela perzu /ZP/ (% skielkowanych nasion)

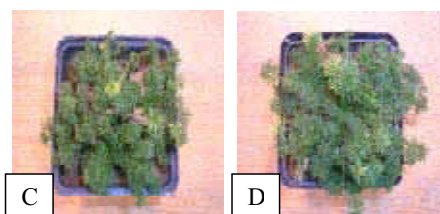


Wykres 3. Dynamika kiełkowania nasion perzu traktowanych przedsięwzię 0,5%, 1% i 2,5% wyciągami z koszyczków rumianku (% skielkowanych nasion)



Fot. 2. Rumianek opryskiwany 1%, (B) 2,5% (C) i 5% (D) wyciągiem z kłaczy perzu /KP/, po 5 tygodniach trwania doświadczenia.

A-Kontrola

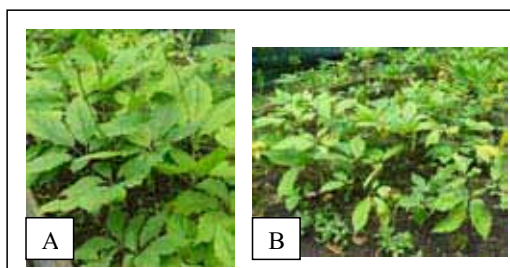


Wodne wyciągi z koszyczków rumianku wpłynęły hamująco na kiełkowanie nasion i wzrost siewek perzu, a stymulująco na przyrost wysokości perzu uzyskanego z fragmentów kłaczy. Natomiast wyciągi z kłaczy i ziela perzu w niewielkim stopniu zahamowały kiełkowanie nasion rumianku, ale stymulowały wzrost siewek (Wyk.2,3, Fot.2).

III. Ekologiczna uprawa roślin zielarskich

Wszystkie badania agrotechniczne prowadzono na polach ekologicznych, będących pod kontrolą jednostki certyfikującej.

W roku 2007 kontynuowano prace nad uprawą żeń-szenia na różnych podłożach ekologicznych (kompost ziołowy, kompost trocinowy, ziemia leśna o wysokiej zawartości próchnicy oraz jako dodatek torf wysoki) (doświadczenie założone w gospodarstwie ekologicznym na Podlasiu). Oceniono wpływ tych podłoży na wzrost i rozwój roślin (określając takie cechy morfologiczne jak wysokość, liczba, wielkość, kształt liści, masa ziela i masa korzeni) oraz jakość uzyskanych surowców (zawartość saponin trójterpenowych).



Fot.3. Rośliny żeń - szenia na podłożu ekologicznym

A - kompost ziołowy

B - kompost trocinowy

Na wydzielonej części pola doświadczalnego Katedry przeprowadzono badania nad uprawą mięty pieprzowej, turówki leśnej i pięciornika kurzego ziela. W badaniach nad uprawą mięty pieprzowej określono wpływ użytego materiału sadzonekowego na planowanie i jakość uzyskanego surowca zielarskiego. W badaniach nad turówką leśną określono wpływ intensywności światła i terminu zbioru ziela na rozwój, plonowanie i skład chemiczny surowca a w badaniach nad uprawą pięciornika kurzego ziela określono wpływ użytych do zakładania plantacji sadzonek i terminu zbioru surowca na plonowanie i jakość kłaczy.

- badania nad uprawą mięty pieprzowej (doświadczenie polowe)

Do założenia plantacji użyto 3 rodzajów sadzonek (sadzonki zielne, sadzonki rozłogowo-pędowe, trójczkowe sadzonki rozłogowe). Sadzonki te pobrano z matecznika założonego na polu doświadczalnym Katedry. Badania dotyczące plonowania roślin i jakości surowca przeprowadzono na roślinach dwuletnich.

Uzyskane wyniki wskazują, że najlepszym materiałem do zakładania plantacji mięty są sadzonki rozłogowo – pędowe. Przy użyciu tego typu sadzonek uzyskuje się bardzo dobre pokrycie pola przez miętę, a co z a tym idzie w poważnym stopniu ogranicza się zachwaszczenie (co jest szczególnie ważne w uprawie ekologicznej) (fot.4). Daje to również gwarancję uzyskania wysokiego plonu ziela (Tab.). Surowiec uzyskany z plantacji założonej przy użyciu sadzonek rozłogowo – pędowych charakteryzował się dodatkowo istotnie wyższą zawartością olejku eterycznego, w porównaniu z surowcem zebrany z plantacji założonej przy użyciu sadzonek zielnych i rozłogowych (Tab.4.)

Tabela 4. Sucha masa ziela i zawartość olejku eterycznego

	Masa suchego ziela (g/m ²)	Zawartość olejku eterycznego (%)
Sadzonki rozłogowo – pędowe	1147,4	2,96
Sadzonki zielne	656,0	2,89
Sadzonki rozłogowe	859,9	2,77



Fot. 4. Widok plantacji założonej przy użyciu sadzonek rozłogowo - pędowych

- badania nad uprawą turówki leśnej

Turówka leśna rośnie naturalnie w warunkach mniejszego lub większego zacielenia, ilość światła wydaje się być zatem jednym z ważniejszych czynników wpływających na rozwój tej rośliny. Poza tym ziele turówki leśnej pozyskuje się w okresie całego sezonu wegetacyjnego, ścinając czasami kilka razy te same osobniki. Taki wielokrotny zbiór osłabia z kolei rośliny i najczęściej przyczynia się do ich marnienia, szczególnie w okresie bezśnieżnych zim.

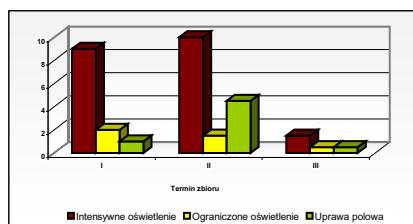
Celem podjętych badań było zatem określenie wpływu wyżej wymienionych czynników na masę surowca turówki leśnej i jego jakość.

Materiał reprodukcyjny do założenia doświadczenia pobrano z roślin rosnących na wydzielonej części pola Katedry Roslin Warzywnych i Leczniczych w Wilanowie. Sadzonki umieszczono w komorze klimatyzacyjnej oraz wysadzono w pole.

Sadzonki do uprawy w komorze klimatyzacyjnej wysadzono do wazonów o pojemności 10 litrów wypełnionych substratem torfowym. Sadzonki przeznaczone do uprawy polowej wysadzono bezpośrednio do gleby w rozstawie 50x40 cm na powierzchni 6m² (54 rośliny). Czynniki doświadczenia były: intensywność oświetlenia (250 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, 50 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$, 300 - 8000 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ /uprawa w polu/) i termin zbioru surowca (29.08. 5.10., 30.11.2007)

Uzyskane wyniki wskazują, że zarówno masa ziela jak i zawartość związków czynnych ściśle związane są z czynnikami doświadczenia. Najbardziej harmonijnym wzrostem charakteryzowały się rośliny rosące w komorze klimatyzacyjnej przy wyższym poziomie oświetlenia (odpowiadającym światłu dochodzącemu do podszycia w rzadkim lesie mieszanym). Zarówno przy ograniczonym oświetleniu (11W/m²) jak i zbyt intensywnym (300 – 8000 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$) wzrost roślin był wyraźnie

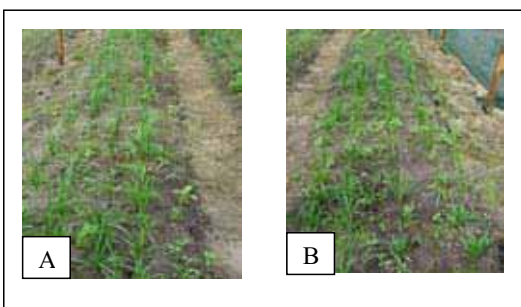
osłabiony co znalazło wyraz w mniejszej liczbie wykształconych pędów w kępcie i ich niższej masie. Ścinanie roślin w każdym wariantcie oświetlenia wpływało na ich osłabienie z tym, że było szczególnie widoczne w przypadku roślin rosnących w warunkach mniejszego oświetlenia. Uzyskane wyniki wskazują, że uprawa turówki leśnej jest możliwa, jednakże plantacje tego gatunku należy zakładać w miejscach gdzie istnieje możliwość naturalnego bądź sztucznego ograniczenia dostępu światła.



Wykres 4. Wpływ intensywności światła i terminu zbioru surowca na świeżą masę surowca

W ramach tego zadania na terenie Podlasia zostało założone również doświadczenie nad wpływem podłoża i zacielenia na wzrost i plonowanie turówki leśnej. Na powierzchni około 0,5ha wybudowano tunele przykryte siatką raszlową. Zastosowano dwa poziomy zacielenia: 50% i 75%. W namiotach uformowano zagony o grubości warstwy podłoża około 25 cm. (Fot.5). W badaniach tych zastosowano 5 ekologicznych rodzajów podłoża:

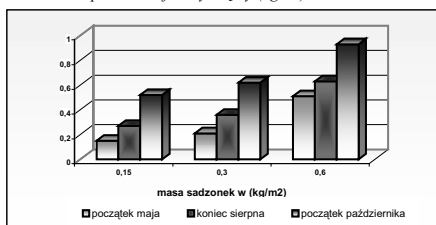
- I. Ziemia lokalna (bez nawozów)
- II. Ziemia lokalna – 50%
Czarnoziem – 25%
Obornik – 25%
- III. Czarnoziem – 50%
Kompost z ziół – 25%
Torf wysoki – 25%
- IV. Ziemia lokalna – 70%
Torf wysoki – 30 %



Fot. 5. Turówka leśna rosnąca przy różnym poziomie zacielenia
A – 50% zacielenia
B – 75% zacielenia

- badania nad uprawą pięciornika kurzego ziela (doświadczenie polowe).

W badaniach nad uprawą pięciornika kurzego ziela określono wpływ użytych do zakładania plantacji sadzonek i terminu zbioru na plonowanie i jakość kłęczki. Czynniki doświadczenia były: masa kłęczki wysadzonych na powierzchni 1m² (0,15 kg/m², 0,30 kg/m², 0,60 kg/m²) oraz termin zbioru surowca (początek lipca, koniec sierpnia, początek października). Przy zbiorze wykopywano całe rośliny, następnie oddzielono kłęczki od części nadziemnej, oczyszczano je i określano ich świeżość i suchą masę. W suchych kłęczkach oznaczono zawartość związków fenolowych w tym głównej grupy związków czynnych tego gatunku – garbników.

Wykres 5. Wpływ masy sadzonek i terminów zbioru na plon suchej masy kłęcz (kg/m²)**Tabela 5.** Wpływ masy sadzonek i terminów zbioru na zawartość garbników w kłęczach pięciornika kurze

Masa sadzonek	Zawartość garbników (%)		
	0,15 kg/m ²	0,30 kg/m ²	0,60 kg/m ²
Początek maja	13,4	13,6	13,4
Koniec sierpnia	17,3	17,6	17,8
Początek października	14,4	14,3	14,6

Zastosowane czynniki doświadczenia wpłynęły na plon surowca. Najwyższą masę kłęcz uzyskano przy najwyższej dawce materiału rozmnożeniowego (0,60kg/m²). Z zastosowanych trzech terminów zbioru surowca najbardziej korzystnym pod względem wytworzonej masy okazał się zbiór późnojesienny (Wyk.5). Jakość surowca wyrażona zawartością garbników nie zależała od ilości wysadzonych kłęcz, związana była natomiast z terminami zbioru tego surowca. Najwyższą zawartość garbników stwierdzono przy późnoletnim terminie zbioru (Tab 5).

IV. Ekologiczna produkcja materiału rozmnożeniowego do zakładania plantacji zielarskich

Badania te prowadzone także na polu ekologicznym obejmowały dwa zadania: otrzymywanie wartościowego materiału siewnego bazylii wonnej w warunkach uprawy ekologicznej oraz badania nad produkcją materiału rozmnożeniowego do efektywnego zakładania plantacji marzanki wonnej.

Badania nad otrzymywaniem wartościowego materiału siewnego bazylii wonnej w warunkach uprawy ekologicznej

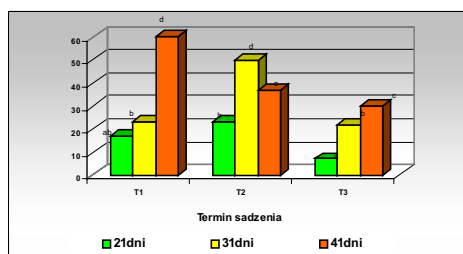
W badaniach przeprowadzonych w 2007 roku określono wpływ terminu sadzenia i wieku rozsady na plon i jakość nasion bazylii wonnej. Czynniki doświadczenia były: wiek rozsady (21, 31 i 41 dni) i termin sadzenia rozsady w pole (trzecia dekada marca, druga dekada kwietnia, koniec kwietnia).

Rośliny zebrano na początku października a następnie oznaczono plon nasion (wyniki podano w przeliczeniu na 1 roślinę). Uzyskany z każdej kombinacji materiał siewny oceniono pod względem takich cech jakościowych jak masa 1000 nasion i zdolność kiełkowania nasion.

Tabela 6. Plon nasion bazylii wonnej i masa 1000nasion

Termin sadzenia i wiek rozsady	Masa nasion z 1 rośliny (g)	Masa 1000 nasion (g)
T1	21 dni	1,20 b
	31 dni	1,30 c
	41 dni	1,50 d
T2	21 dni	1,30 c
	31 dni	1,40 d
	41 dni	1,30 c
T3	21 dni	1,08 a
	31 dni	1,30 c
	41 dni	1,50 d

Wykres.6. Zdolność kiełkowania nasion (%)



Uzyskanie zadowalającego plonu nasion bazylii zdolnych do kiełkowania jest możliwe w warunkach klimatycznych Polski jedynie przy sprzyjających warunkach pogodowych. W opisywanym doświadczeniu poszukiwano odpowiedzi na pytanie czy różne sposoby uprawy mogą wpłynąć na plon

nasion i ich wartość siewną. Zwrócono przede wszystkim uwagę na wpływ długości okresu wegetacji na badane parametry. Najdłuższy okres wegetacji zapewniono roślinom wysadzając je w drugiej połowie maja (19.05.07), stosując rozsadę 41 dniową. Największy plon nasion uzyskano z rozsady 41 dniowej wysadzonej w maju, najniższy w przypadku rozsady 21 dniowej wysadzonej w drugiej dekadzie czerwca (tab..). Zdolność kiełkowania nasion była bardzo zróżnicowana (od 17 do 60%). Najwyższą zdolnością kiełkowania charakteryzowały się nasiona z kombinacji T1/41 i T2/31 (odpowiednio 60 i 50%), charakteryzowały się one także najwyższą masą 1000 nasion (Wyk. 6, Tab. 6).

Prezentowane wyniki wskazują, że uzyskanie nasion bazylii wonnej o dobrej jakości (odpowiednio wysokiej zdolności kiełkowania) w warunkach klimatycznych Polski jest możliwe, gdy zapewnieni się tej roślinie odpowiednio długi okres wegetacji.

Badania nad produkcją materiału rozmnożeniowego do efektywnego zakładania plantacji marzanki wonnej.

Badaniami objęto zróżnicowany materiał sadzonkowy (sadzonyki rozłogowe jedno-, dwu-, -trój i czterooczkowe), oceniono także wpływ rodzaju podłoża na ukazywanie się wschodów i wzrost roślin marzanki wonnej.

Badania nad produkcją wegetatywnego materiału rozmnożeniowego marzanki wonnej prowadzono w szklarni doświadczalnej Katedry w lutym 2007 r. Czynniki doświadczenia były: rodzaj podłoża (torf odkwaszony + piasek 3:1/ o pH 5,5 i torf kwaśny o pH 3,7) oraz wielkość sadzonek rozłogowych (sadzonyki 1 oczkowe, sadzonyki 2 oczkowe, sadzonyki 3 oczkowe, sadzonyki 4 oczkowe). Doświadczenie założono na zagonach o powierzchni 1 m² w trzech powtórzeniach. W każdym zagonie umieszczono po 50 sadzonek rozłogowych w rozstawie 10x20 cm, na głębokości 3 cm. W okresie od 14 do 28.02.2007 roku prowadzono obserwacje dotyczące przyjmowania się sadzonek oraz dynamiki ich wzrostu (określono procent roślin jakie wyrosły z poszczególnych typów rozłogów oraz ich przyrost w okresie prowadzonego doświadczenia).

Tabela 7. Wpływ podłoża i rodzaju sadzonek na ukazywanie się wschodów marzanki wonnej (%)

Podłoże	Data obserw.	Rodzaj sadzonek			
		1 oczko we	2 oczko we	3 oczko we	4 oczko we
Torf odkwaszony + piasek (3:1)	14.02.07	77	55	65	55
	21.02.07	77	55	45	53
	28.02.07	77	35	45	40
Torf kwaśny	14.02.07	85	45	53	47
	21.02.07	90	60	56	73
	28.02.07	90	65	58	85

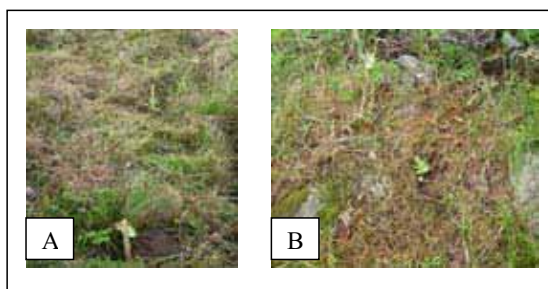
Tabela 8. Wysokość roślin (cm)

Podłoże	Data obserw.	Rodzaj sadzonek			
		1 oczko we	2 oczko we	3 oczko we	4 oczko we
Torf odkwaszony + piasek (3:1)	21.02.07	1,85	1,70	1,70	2,50
	28.02.07	2,70	2,10	3,40	2,60
	21.02.07	3,96	2,89	3,13	4,20
Torf kwaśny	21.02.07	3,96	2,89	3,13	4,20
	28.02.07	5,70	5,01	6,10	6,05

Stwierdzono, że marzanka wonna rozmnażana może być zarówno z sadzonek rozłogowo-pędowych lub z samych rozłogów, pobieranych w okresie kwitnienia roślin. W badaniach prowadzonych w roku 2007 oceniono przydatność rozłogów jako materiału rozmnożeniowego do zakładania plantacji tego gatunku w warunkach uprawy ekologicznej. Uzyskane wyniki wskazują, że rozłogi przytulii wonnej są dobrym materiałem rozmnożeniowym i mogą być wykorzystane do zakładania plantacji, z tym, że lepsze wyniki (wyższy procent wschodów i wyższe rośliny) uzyskuje się przy zastosowaniu sadzonek 1 oczkowych w porównaniu z sadzonkami 2- 3- i 4 oczkowymi. Na szybkie przyjmowanie się sadzonek oraz wzrost roślin wpływa także pH gleby, na której znajduje się plantacja, naturalnym siedliskiem przytulii wonnej są bowiem cieniste lasy mieszane i liściaste. Z tego względu przytulia preferuje gleby wilgotne, średnio żyzne oraz słabo zakwaszone (pH 4,5-6,6). W warunkach prowadzonego doświadczenia lepsze wschody i większe rośliny uzyskano w przypadku sadzonek rozłogowych 1 oczkowych rosnących przy niższym pH podłoża (3,7).

V. Badania nad występowaniem i możliwością ekologicznego zbioru oraz uprawy ziół w Kotlinie Jeleniogórskiej.

Badania prowadzono w rejonie Kotliny Jeleniogórskiej (Góry Izerskie). W roku 2007 przeprowadzono wstępne obserwacje dotyczące występowania roślin leczniczych, na podstawie których stwierdzono, że w rejonie Gór Izerskich występuje szereg gatunków ziół, w tym dziurawiec pospolity, nostrzyk żółty, rdest wężownik, żywokost lekarski, arcydzięgiel lekarski (litwor) i in. W przypadku ostatniego z wymienionych gatunków przeprowadzono jego introdukcję, wysadzając po 10 roślin, na 15 różnych stanowiskach, położonych na wysokości 500 – 580 n.p.m. Drugim gatunkiem w tym rejonie, którego introdukcję przeprowadzono, był różeniec górski – roślina, naturalnie występująca w rejonach o podobnych warunkach siedliskowych. Podjęto także próbę uprawy obu gatunków w wybranych gospodarstwach ekologicznych położonych na terenie Gór Izerskich. W dwóch gospodarstwach (w miejscowości Chromiec i Antoniów) latem 2007 roku wysadzono rośliny arcydzięgiela litwor i różenia górskiego każdej na powierzchni około 5 arów. Obserwacje przeprowadzone jesienią wykazały, że rozsada obu gatunków przyjęła się w około 90%. Dalsze badania nad tymi gatunkami planowane są na lata następne. W roku 2008 planuje się także rozszerzenie badań nad uprawą roślin zielarskich w tym rejonie o kolejny gatunek – goryczkę żółtą, która według źródeł literaturowych występowała dawniej w rejonie Gór Izerskich.



Fot.6. Introdukcja arcydzięgiela litwor i różenia górskiego na stanowiskach naturalnych w Górach Izerskich
A - Arcydziałek litwor
B - Różeniec górski

VI. Szkolenie zbieraczy ziół i rolników zajmujących się uprawą ziół

W roku 2007 przeprowadzono uzupełniające szkolenie dla zbieraczy ziół (łącznie z warsztatami) oraz szkolenie dla rolników zajmujących się produkcją ekologiczną ziół.

Szkolenie uzupełniające dla zbieraczy odbyło się w dniach 5 – 6 października 2007r w siedzibie firmy „Dary Natury”. W trakcie dwudniowych warsztatów kursanci zapoznali się z następującymi problemami:

- Ocena jakości surowca w oparciu o cechy (zgodnie z wymaganiami obowiązujących Norm Polskich).
- Identyfikacja surowców na podstawie obecności charakterystycznych dla surowca grup związków biologicznie czynnych.

Szkolenie dla rolników zainteresowanych uprawą ziół metodami ekologicznymi przeprowadzono w dniach 8 – 9 listopada 2007 roku w siedzibie firmy „Dary Natury”.

W szkoleniu dla rolników szczególną uwagę zwrócono na wpływ czynników środowiska oraz czynników pozbiornych (suszenie, przechowywanie) na jakość surowca zielarskiego w tym gromadzenie się związków biologicznie aktywnych. Uczestnicy szkolenia zapoznali się także ze szczegółową uprawą wybranych gatunków ziół i roślin przyprawowych z rodziny jasnotowatych, selerowatych i astrowatych.



Zakład Żywności Ekologicznej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Ocena wartości odżywczej, sensorycznej oraz przetwórczej wybranych gatunków warzyw z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej – kontynuacja badań

Kierownik projektu: dr hab. Maria Ewa Rembiałkowska prof. SGGW

Wykonawcy:

dr. Inż. Ewelina Hallmann, mgr inż. Lech Kaproń, mgr inż. Małgorzata Sikora

W roku 2007/2008 w Zakładzie Żywności Ekologicznej SGGW zrealizowano Grant badawczy nr HORre-401-184/07 z dn. 27 kwietnia 2007. Badania dotyczyły oceny jakości pomidorów, papryki, marchwi i buraków z produkcji ekologicznej i konwencjonalnej.

Przeprowadzono ocenę sensoryczną marchwi odmian: Flacoro i Perfekcja, metodą konsumencką i profilową oraz analizę chemiczną korzeni. Oznaczono między innymi: zawartość suchej masy, witaminy C, cukrów ogółem i bezpośrednio redukujących oraz kwasów fenolowych. Analiza wyników wykazała, że marchew z uprawy ekologicznej zawierała istotnie więcej witaminy C, cukrów ogółem i bezpośrednio redukujących oraz kwasów fenolowych. Natomiast zawartość suchej masy była istotnie zależna tylko od odmiany. Zarówno w przypadku odmian ekologicznych, jak i konwencjonalnych wyższą zawartością badanego parametru charakteryzowała się odmiana Perfekcja. Wśród wyróżników sensorycznych analizy konsumenckiej stwierdzono, iż wartości te były istotnie wyższe dla marchwi konwencjonalnej. Ocena profilowa wykazała, że system uprawy miał istotny wpływ na jednolitość barwy, soczystość, oraz intensywność odczuwania smaku innego (obcego). Wartości badanych wyróżników były wyższe dla marchwi konwencjonalnej. Natomiast takie parametry jak: soczystość, smak zielony, smak gorzki, smak piekący oraz zapach zielony istotnie zależały od odmiany i były wyższe dla odmiany Flacoro.

Dwie odmiany buraków Czerwona Kula i Regulski Cylindryczny przeznaczono do badań chemicznych i sensorycznych metodą konsumencką i profilową.

Ocena sensoryczna wykazała, że metoda uprawy miała istotny wpływ na kształtowanie się miękkości korzeni, smaki typowy buraczany, słodki i kwaśny oraz na jakość ogólną. Próbki buraków z uprawy ekologicznej charakteryzowały się wyższą intensywnością wymienionych cech sensorycznych. W ocenie konsumenckiej stwierdzono istotny wpływ badanej metody uprawy jedynie na kształtowanie się smaku buraczanego. Pozostałe wyróżniki sensoryczne były

istotnie zależne od badanej odmiany i w wielu przypadkach była to odmiana Czerwona Kula, która została oceniona o wiele lepiej, niż druga badana odmiana Regulski Cylindryczny.

W korzeniach buraków oznaczono suchą masę, witaminę C, cukry ogółem i bezpośrednio redukujące oraz kwasy fenolowe. Zgromadzone wyniki wykazały, że korzenie buraków ekologicznych zawierały więcej witaminy C i kwasów fenolowych. Natomiast zawartość suchej masy istotnie zależała tylko od odmiany. Wyższą wartością badanego parametru charakteryzowała się odmiana Czerwona Kula.

W badaniach jakości pomidorów przeprowadzono analizę chemiczną owoców. Zgromadzone wyniki analizy chemicznej wykazały, że zawartość suchej masy, cukrów ogółem i redukujących, kwasów organicznych, witaminy C, beta-karotenu, kwercetyny oraz kwasów fenolowych istotnie zależała od systemu uprawy. Próbkę pomidorów z uprawy ekologicznej charakteryzowały się wyższymi wartościami dla wyżej wymienionych cech jakości chemicznej. Jedynie zawartość likopenu była zależna głównie od odmiany, a nie od badanego systemu uprawy.

Kolejnym etapem analizy były badania przecieru pomidorowego otrzymanego z owoców z sezonu wegetacyjnego 2006. Przecier był analizowany w trzech układach: na świeżo, zaraz po przygotowaniu, po przeprowadzeniu procesu pasteryzacji oraz po 6 miesiącach przechowania.

Zgromadzone wyniki wskazują, że takie parametry jakościowe takie jak: sucha masa, witamina C, likopen, beta-karoten, kwercetyna oraz kwasy fenolowe istotnie zależały od metody uprawy, badanej odmiany oraz metody przetworzenia. Zawartość suchej masy, witaminy C, likopenu, kwercetyny oraz kwasów fenolowych była istotnie wyższa w przecierach ekologicznych. Zawartość beta-karotenu była wyższa w przecierach konwencjonalnych. Po procesie pasteryzacji równowaga w wymienionych składnikach jakościowych była zachowana, ale zaobserwowano istotny wzrost suchej masy oraz spadek pozostałych składników jakościowych w porównaniu do przecierów świeżych. Po okresie przechowania przecierów, zawartość suchej masy wzrosła, a zawartość badanych wyróżników jakościowych spadła w porównaniu do przecierów pasteryzowanych.

Kolejnym etapem pracy były ocena wartości 3 odmian papryki (Roberta, Spartakus oraz Berceo). W owocach wykonano oznaczenie suchej masy, witaminy C oraz flawonoli. Zgromadzone wyniki wykazały, że metoda uprawy miała istotny wpływ na gromadzenie się suchej masy oraz kwercetyny w owocach papryki. Odmiany uprawiane w systemie ekologicznym charakteryzowały się wyższą zawartością wymienionych parametrów jakościowych. W przypadku zawartości witaminy C zaobserwowano jedynie tendencję do większego gromadzenia się jej w owocach papryki ekologicznej, ale wyniki nie były istotne statystycznie.

Kolejnym etapem badań była analiza papryki mrożonej z sezonu wegetacyjnego 2006 i przechowanej w temp. -20°C przez 6 miesięcy. W próbkach owoców po rozmrożeniu oznaczono zawartość suchej masy, cukrów ogółem i bezpośrednio redukujących, witaminy C, kwercetyny, likopenu, beta-karotenu oraz luteiny i porównano je z zawartością tych parametrów w owocach świeżych. Zgromadzone wyniki wykazały, że metoda mrożenia jest dość dobrą metodą przechowywania i utrwalania materiału roślinnego, nie mniej wystąpiły powolne zmiany w materiale roślinnym. Zaobserwowano, bowiem spadek zawartości cukrów ogółem, wzrost zawartości cukrów redukujących, kwasowości owoców, luteiny oraz suchej masy, jak też spadek zawartości kwercetyny, likopenu i beta-karotenu.

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
nr: HORre-401-185/07 str. 165 - 173



Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN

Wpływ chowu ekologicznego bydła mlecznego na wartość biologiczną produkowanego mleka, dobrostan zwierząt i wskaźniki produkcyjne stada

Kierownik projektu: dr Tomasz Sakowski

Współautorzy

Krzysztof Słoniewski, Zygmunt Reklewski, Beata Kuczyńska, Mirosław Gabryszuk

Cel projektu

Przedstawione badania stanowią próbę równoczesnej oceny wpływu genotypu krów (rasa i osobnik) oraz systemu produkcji (ekologiczny lub konwencjonalny) na:

- jakość uzyskiwanego mleka,
- zdrowie, płodność, dobrostan i kondycję zwierząt,
- wskaźniki produkcyjne, odzwierciedlające techniczną i organizacyjną efektywność produkcji mleka w porównywanych systemach produkcji.

Główne zadania

Zgodnie z przyjętą metodyką i harmonogramem, w roku 2007 przewidziano realizację trzech głównych zadań:

Zadanie 1. Pobierania próbek pasz i mleka oraz wykonywanie ich analiz.

Zadanie 2. Gromadzenie danych o cechach funkcjonalnych i dobrostanie zwierząt.

Zadanie 3. Analiza uzyskanych wyników.

MATERIAŁ I METODY

Wybór gospodarstw

Obserwacjami objęto 6 stad krów mlecznych (tab. 1). Gospodarstwo I reprezentuje typ współczesnego, intensywnego stada mlecznego, w którym intensywnie żywione krowy charakteryzują się wysoką wydajnością. Cztery inne (nr III, IV, V, VI) to certyfikowane gospodarstwa ekologiczne. Gospodarstwo nr II jest gospodarstwem konwencjonalnym, pod

względem intensywności produkcji oraz systemu żywienia i utrzymania zbliżonym jednak do wymienionych wcześniej gospodarstw ekologicznych. W stadzie tym utrzymywane są krowy dwóch różnych ras – polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej (ph-f) i polskiej czerwonej (pc). W pozostałych stadach utrzymywane były wyłącznie krowy rasy ph-f.

Tabela 1. Przeciętna roczna wydajność krów w stadach objętych obserwacjami w latach 2005-2007.

Stado	Przeciętna liczba krów	Mleko [kg]	Białko [%]	Tłuszcz [%]	ECM* [kg]
„K”	140,9	9398	3,42	3,90	9304
„P”	81,2	4282	3,14	4,98	4707
„O”	41,0	4891	3,09	4,04	4795
„S”	11,1	4670	3,06	4,00	4543
„G”	53,6	6189	3,19	4,76	6662
„M”	189,5	6123	3,41	4,75	6689

* *Energy Corrected Milk* - mleko skorygowane na zawartość energii

Obserwowane gospodarstwa znajdują się w podobnych warunkach klimatycznych i glebowych, znacznie różnią się natomiast systemem produkcji. W większości stad krowy utrzymywane są w oborach uwięziowych. Jedynie w stadach nr I i VI stosowane jest utrzymanie bezuwięziowe. W większości stad żywienie jest tradycyjne, poszczególne komponenty dawki są zadawane oddzielnie a w okresie wegetacyjnym podstawę żywienia krów stanowi pastwisko. Wyjątkiem jest stado nr I, gdzie zwierzęta przez cały rok żywione są one mieszankami pełnoporcjowymi.

Wybór zwierząt do indywidualnych obserwacji

W każdym ze stad wytypowano losowo krowy, które objęto szczegółowymi obserwacjami. W stadzie II, które utrzymuje zwierzęta dwóch ras, wytypowano do obserwacji po 10 zwierząt każdej rasy, w pozostałych po 10 zwierząt w każdym stadzie. Dobór zwierząt w obrębie stada dokonywany był tak, aby stanowiły one reprezentatywną próbę utrzymywanych w nim krów. Wytypowane zwierzęta obejmowano badaniami w całym okresie obserwacji, chyba że dana krowa ubyła ze stada lub zapadła na zapalenie wymienia. W takim przypadku wybierano na jej miejsce nowe zwierzę.

Tabela 2. Liczby zwierząt i pobranych od nich prób w latach 2005-2007

Wyszczególnienie	Stado					
	„K”	„P”	„O”	„S”	„G”	„M”
System produkcji	konwencjonalny			ekologiczny		
Intensywność produkcji	intens.	ekstensywna			półintensywna	
Długość okresu obserwacji	3 lata			1 rok		
L. krów obj. obserwacją	26	30	18	14	11	12
L. prób mleka	68	112	63	61	28	29
L. prób sierści	20	40	20	20	10	10

Pomiar ilości produkowanego mleka i pobieranie prób mleka do analiz laboratoryjnych

Dane odnośnie wydajności mlecznej krów oraz ich kondycji i dobrostanu zbierane były w trakcie wizyt w obserwowanych stadach. Odpowiednie wizyty odbywały się co kwartał, tak aby dwie z nich wypadały w okresie żywienia alkierzowego a dwie w okresie żywienia pastwiskowego.

Ocena dobrostanu zwierząt

W trakcie wizyty w stadzie dokonywano oceny kondycji wszystkich krów objętych indywidualnymi obserwacjami, stosując pięciopunktową skalę oceny (1- krowa skrajnie wychudzona, 5 – krowa skrajnie zapasiona). Oceniano także występowanie kulawizn u poszczególnych zwierząt stosując trzystopniową skalę (1 – chód normalny, 2 – nieznaczna kulawizna, 3 – silna kulawizna). Ponadto opisywano czystość zwierząt w czterostopniowej skali (1- czyste, 4 – silne, rozległe zabrudzenia) oraz występowanie uszkodzeń skóry na poszczególnych partiach tułowia i kończyn.

Charakterystyka użytków zielonych

Wykonano charakterystyka siedliskowa oraz opis zbiorowisk roślinnych na użytkach zielonych w badanych gospodarstwach, w oparciu o ogólną ocenę gleb, ocenę szaty roślinnej i stanu uwilgotnienia a także rodzaju użytkowania. Oceniono również wartość użytkową runi na podstawie wyliczonych tzw. liczb wartości użytkowej poszczególnych gatunków roślin wchodzących w jej skład. Badania te wykonali specjaliści z IMUZ w Fałentach, posługując się metodami powszechnie stosowanymi w badaniach łąkarskich.

Metodyka oznaczeń laboratoryjnych

Analiza pasz

W czasie wizyt w obserwowanych gospodarstwach pobrano próbki wszystkich pasz, stosowanych aktualnie w żywieniu krów mlecznych. Wykonano analizę ich składu chemicznego oraz oszacowano na tej podstawie wartość pokarmową. W przypadku kiszzonek dokonano także oceny ich jakości (metoda Fliega-Zimera) na podstawie zawartości kwasu mlekowego, octowego i masłowego.

Podstawowy skład mleka

Oznaczenia zawartości białka, tłuszczu i laktozy wykonano metodą spektrofotometrii w podczerwieni za pomocą aparatu Milko-Scan 104B. Na podstawie dobowej produkcji mleka przez krowę i zawartości tłuszczu w produkowanym przez nią mleku obliczano jej wydajność przeliczoną na stałą zawartość energii, zwaną dalej w tekście wydajnością ECM (z ang. *Energy Corrected Milk*), stosując formułę zaproponowaną przez Sjaunję i wsp. (1990).

Przydatność technologiczna mleka

Dla scharakteryzowania przydatności technologicznej mleka oznaczono kwasowość czynną (pH), kwasowość miareczkową (SH) i termiczną stabilność białek mleka. Ponadto wykonywano próby fermentacyjną oraz fermentacyjno-podpuszczkową indywidualnych próbek mleka oceniając jakość uzyskanego skrzepu kazeinowego oraz jakość serwatki oraz . określano wydajność suchej masy sera podpuszczkowego. Oznaczenia wykonywano ogólnie przyjętymi metodami.

Zawartość kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka

Ekstrakcję tłuszczu mleka wykonano metodą wg Rósego–Gottlieba (PN-68/A-86122 „Mleko – metody badań”). Transmetylację wykonano na podstawie procedur opisanych przez Kramera [1997]. Estry kwasów tłuszczowych rozdzielano za pomocą chromatografii gazowej z detektorem FID na kolumnie z fazą polarną CP Sil 88 o długości 100 m. Ogółem oznaczono ilościowo 13 różnych kwasów tłuszczowych. Analizy zostały wykonane przez Laboratorium Zakładu Hodowli Bydła SGGW.

Zawartość składników mineralnych w mleku i w sierści krów

Próby mleka i sierści do oznaczania zawartości składników mineralnych pobrano dwukrotnie, we wrześniu 2006 roku i w październiku 2007 roku, indywidualnie od każdej krowy. Pobrane próbki sierści były odtłuszczane acetonem, a następnie przemywane trzykrotnie wodą dejonizowaną. Tak przygotowane próby sierści (0,3 g) i mleka (1 ml) były spalane na mokro w piecu mikrofalowym. Analizy wykonano metodą Spektrometrii Emisji Atomowej ze wzbudzeniem plazmowym ICP-AES (Beatty, 1988). Łącznie w próbach mleka i sierści krów oznaczono zawartość 21 pierwiastków.

WYNIKI I DISKUSJA

Żywnienie i utrzymanie krów w obserwowanych stadach

W większości obserwowanych gospodarstw, w okresie alkierzowym, żywienie krów opierało się na kiszonkach. W gospodarstwach konwencjonalnych („K” i „P”) była to kiszka z kukurydzy i kiszka z porostu łąkowego. Gospodarstwa ekologiczne opierały żywienie krów na poroście łąkowym oraz roślinach motylkowych lub mieszankach motylkowych z trawami. W jednym gospodarstwie („S”) kiszonek nie sporządzano. Żywie-

nie krów opierało się tam na sianie z porostu łąkowego oraz z koniczyny, z niewielkim udziałem buraków półcukrowych.

Charakterystyczna dla gospodarstw ekologicznych była wysoka zawartość włókna i niska koncentracja energii w paszach objętościowych, co odbijało się ujemnie na wydajności żywionych nimi krów. Szczególnie widoczne było to w przypadku ekstensywnych gospodarstw ekologicznych (stada „O” i „S”). Wydaje się, że podstawową przyczyną niskiej jakości pasz objętościowych w obserwowanych gospodarstwach ekologicznych były błędy popełniane w trakcie zbioru i konserwacji pasz, a nie skład botaniczny zielonek, na co wskazują wyniki analiz składu botanicznego runi.

Wydajność krów i podstawowy skład mleka

System produkcji, a szczególnie intensywność żywienia, miały decydujący wpływ na wydajność krów i skład chemiczny produkowanego przez nie mleka (tab. 3). Uzyskane wyniki potwierdzają również znaną prawidłowość, zgodnie z którą wzrostowi wydajności towarzyszy spadek zawartości białka i tłuszczu w mleku. Charakterystyczny jest wyraźny wpływ osobniczy na omawiane cechy. Wskazuje to, że możliwe jest oddziaływanie na poziom tych cech w drodze selekcji.

Wydajność krów w stadzie „K”, charakteryzującym się intensywnym żywieniem, była wysoko istotnie wyższa niż w pozostałych stadach. Twierdzenie to jest prawdziwe zarówno w odniesieniu do wydajności mleka jak i wydajności mleka skorygowanej na zawartość energii. Ciekawy jest fakt, że generalnie rzecz biorąc nie stwierdzono istotnego wpływu sezonu (alkierzowy *versus* pastwiskowy) na wydajność krów. Sugeruje to, że przejście z żywienia alkierzowego do pastwiskowego nie wiązało się ze znaczącymi zmianami koncentracji energii w dawce pokarmowej. W stadzie nr II krowy rasy ph-f (przy podobnym żywieniu) produkowały wyraźnie więcej mleka niż krowy rasy pc, a różnica między rasami była szczególnie widoczna w okresie żywienia pastwiskowego. Wskazuje to na znaczenie doboru rasy do istniejących warunków produkcyjnych, a szczególnie poziomu żywienia.

Tabela 3. Istotność wpływu czynników uwzględnionych w modelu na wydajność dobową krów oraz zawartość podstawowych składników w mleku

Cecha	Stado i rasa	Sezon	Regresja na		Osobnik (powtarzalność)
			dni laktacji	wydajność	
Wydajność [kg mleka/dobę]	p < 0,001	p < 0,056	p < 0,001	-	0,56
Wydajność ECM [kg /dobę]	p < 0,001	p < 0,037	p < 0,001	-	0,31
Białko [%]	p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001 r = 0,002	p < 0,017 r = -0,014	0,39
Tłuszcz [%]	p < 0,040	ns	ns	p < 0,016 r = -0,041	0,22
Laktoza [%]	p < 0,002	p < 0,004	p < 0,059	ns	0,43

Podsumowując można stwierdzić, że porównanie wydajności krów utrzymywanych w obserwowanych stadach wskazuje na istnienie podstawowej różnicy między systemem intensywnym (stado „K”) a półintensywnym i ekstensywnym (pozostałe stada), wynikającej głównie ze zróżnicowania składu i jakości dawek pokarmowych. Niższa wydajność krów w stadach ekologicznych jest pochodną ekstensyfikacji żywienia, a nie immanentną cechą systemu ekologicznego, na co wskazuje znaczne zróżnicowanie produktywności krów w tej grupie gospodarstw (porównaj stado „O” i „S” w stosunku do „G” i „M”).

Przydatność technologiczna mleka

Stwierdzono istotny wpływ stada zawartość białek kazeinowych i wydajność sera. Wraz ze wzrostem wydajności krów obserwowano istotny spadek zawartości białek kazeinowych w mleku, a w konsekwencji spadek wydajności sera. W sezonie pastwiskowym odnotowano istotnie niższą jakość skrzepu kazeinowego w próbie fermentacyjno-podpuszczkowej.

Podsumowując, warto podkreślić, że mleko uzyskane w okresie alkierzowym, charakteryzowało się dobrą przydatnością technologiczną, o czym świadczy zarówno koncentracja podstawowych składników jak i dobra termostabilność białek mleka jak i bardzo dobra (z wyjątkiem stada „O”) jakość skrzepu w próbach fermentacyjnych. Nieco gorsze wyniki uzyskane w sezonie pastwiskowym mogą świadczyć o gorszym składzie białek mleka i/lub gorszej jakości mikrobiologicznej mleka w tym okresie.

Tabela 4. Istotność wpływu czynników uwzględnionych w modelu na zawartość CLA i jego prekursorów w tłuszczu w mleku

Kwas tłuszczowy	Stado i rasa	Sezon	Regresja na wydajność	Osobnik (powta-rzalność)
CLA 9C11T	p < 0,038	p < 0,001	p < 0,019 r = -0,016	0,23
CLA 10T12C	p < 0,001	p < 0,001	ns	0,00
TVA	ns	p < 0,001	ns	0,00
linolowy	p < 0,001	p < 0,001	ns	0,34

Zawartość wybranych kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka

Wykazano statystycznie istotny wpływ sezonu na zawartość izomerów skoniugowanego kwasu linolowego (CLA) i jego prekursorów w tłuszczu mleka (tab. 4). Podobny efekt stwierdzono w przypadku kwasów oleinowego i linolenowego. Ciekawe jest, że wzrost wydajności nie wykazywał wyraźnie ujemnego wpływu na zawartość funkcjonalnych kwasów tłuszczowych w tłuszczu mleka. Wyjątek stanowi CLA, dla którego stwierdzono istotną statystycznie, ujemną korelację z wydajnością mleczną. Wydaje się zatem, że także w przypadku stad o stosunkowo wysokiej produktywności możliwe jest uzyskanie mleka o wysokiej wartości biologicznej. Generalnie rzecz biorąc, w sezonie pastwiskowym stwierdzano korzystniejszy skład mleka pod względem zawartości większości funkcjonalnych kwasów tłuszczowych. Produkowane w tym okresie mleko wyróżniało się większą zawartością CLA i TVA oraz kwasu linolenowego.

W przypadku niektórych kwasów (CLA, linolowy, oleinowy, palmitynowy) stwierdzono znaczny wpływ osobniczy na ich zawartość w tłuszczu mleka. Sugeruje to możliwość manipulowania składem kwasów tłuszczowych mleka nie tylko poprzez zmianę żywienia, ale także poprzez dobór odpowiednich genotypów.

Zawartość substancji mineralnych w mleku i sierści krów

Nie stwierdzono istotnego wpływu rasy na zawartość substancji mineralnych w badanych próbkach. Ciekawy jest fakt, że współczynniki korelacji między zawartością danego pierwiastka w mleku i sierści tego samego zwierzęcia były generalnie niskie i w większości wypadków statystycznie nieistotne. Taką sytuację stwierdzono w szczególności dla wszystkich pierwiastków z grupy makroelementów.

Zawartość magnezu była istotnie wyższa w sierści i mleku krów pochodzących z gospodarstwa intensywnego gospodarstwa konwencjonalnego, nie stosującego wypasu krów („K”) w porównaniu do gospodarstw konwencjonalnych i ekologicznych, w których krowy korzystały z pastwiska. Przyczyną jest zapewne to, że większość gleb w Polsce zawiera mało magnezu, zatem krowy wypasane na pastwiskach znajdujących się na takich glebach również mają niską zawartość tego pierwiastka, zarówno w sierści jak i w mleku.

Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy gospodarstwami pod względem zawartości w mleku boru, kobaltu, chromu, miedzi i żelaza, mających duże znaczenie w żywieniu człowieka i w profilaktyce zdrowotnej.

Zawartość metali ciężkich (Pb, Cd i Hg) w mleku i w sierści krów we wszystkich gospodarstwach była kilkakrotnie niższa od maksymalnego ich poziomu dopuszczalnego w mleku. Stosunkowo najwięcej kadmu i ołowiu stwierdzono w mleku krów pochodzących z gospodarstwa „P”, a najmniej w przypadku stada z gospodarstwa „O”. Natomiast stosunkowo najwięcej rtęci było w mleku krów z gospodarstw „O” i „S”, a najmniej u tych ze stada „P”. Zawartość glinu w sierści była najmniejsza w stadzie konwencjonalnym, w którym krowy nie korzystały z pastwiska („K”).

Uzyskane wyniki wskazują, że w gospodarstwach ekologicznych może występować niedobór składników mineralnych spowodowany ich niedoborem w glebie, a w konsekwencji w produkowanych paszach. Stwierdzone tendencje odnośnie zawartości metali ciężkich w mleku i sierści obserwowanych zwierząt podważają powszechne przekonanie, że mleko z gospodarstw ekologicznych ma mniejszą zawartość pierwiastków toksycznych niż to produkowane w stadach konwencjonalnych. Otrzymane wyniki sugerują, że w niektórych przypadkach relacje mogą być nawet przeciwne.

Kondycja i wskaźniki dobrostanu krów

Analiza wyników oceny kondycji krów w obserwowanych stadach pozwala stwierdzić, że najlepszą i stabilną w trakcie całej laktacji kondycję wykazywały krowy rasy pc, utrzymywane w stadzie „P”. Różniły się one pod tym względem wyraźnie od krów rasy ph-f, utrzymywanych w tym samym stadzie, mimo że zwierzęta obu ras były żywione podobnie. Krowy rasy ph-f, utrzymywane na ekstensywnym żywieniu miały generalnie słabą kondycję i nie wykazywały wyraźnej tendencji do jej poprawy. Rasa ta nie wydaje się optymalna z punktu widzenia potrzeb gospodarstw stosujących ekstensywne lub nawet

półintensywne żywienie. Obie te obserwacje wskazują na znaczenie właściwego doboru genotypu krów do warunków środowiska, które stwarza system produkcji.

Ani system produkcji, ani intensywność żywienia nie miały wyraźnego wpływu na czystość krów, występowanie u nich uszkodzeń skóry czy objawów kulawizny. Znaczne różnice czystości krów między stadami wynikały głównie z różnych metod utrzymania oraz wpływu sezonu – w okresie pastwiskowym zwierzęta były znacznie czystsze.

Cechą wyraźnie różnicującą systemy produkcji była długość użytkowania produkcyjnego krów. Od pierwszego wycielenia krowy do jej wybrakowania miało w stadzie intensywnym około 2,5 roku, natomiast w stadach ekstensywnych okres użytkowania był dwukrotnie dłuższy. Charakterystyczne jest przy tym, że produkcja życiowa krów była bardzo zbliżona, niezależnie do poziomu wydajności stada. Ekstensyfikacja produkcji sprzyjała zatem wydłużeniu życia produkcyjnego krów. Niekoniecznie jednak oznacza to poprawę ich dobrostanu, dla którego podstawowe znaczenie ma zapewnienie odpowiednich warunków utrzymania i dostosowanie genotypu zwierząt do poziomu żywienia.

Wskaźniki produkcyjne i techniczna efektywność produkcji

Podstawowym powodem znacznie wyższej wydajności krów w stadzie konwencjonalnym („K”) była z pewnością wyższa koncentracja energii w suchej masie skarmianych pasz, osiągnięta dzięki podawaniu dobrej jakości kiszonki z kukurydzy oraz dużemu udziałowi pasz treściwych w dawce pokarmowej. Spożycie pasz treściwych w stadzie „K” przekraczało 2,5 tony na krowę rocznie i było 1,5-3 razy wyższe niż w stadach o żywieniu półintensywnym bądź ekstensywnym. Oszczędne skarmianie pasz treściwych w gospodarstwach ekologicznych wynikał zapewne zarówno z wysokiej ceny ziarna zbóż wyprodukowane w tym systemie, jak i z ograniczeń udziału pasz treściwych w dawkach dla przeżuwaczy, nałożonych z regułami rolnictwa ekologicznego. Przykład gospodarstw „G” i „M’ wskazuje jednak, że istnieje możliwość osiągnięcia w gospodarstwach ekologicznych wydajności w granicach 6000-7000 kg mleka od krowy rocznie. W świetle wcześniej przedstawionych oszacowań wpływu wzrostu wydajności na zawartość substancji biologicznie czynnych w mleku można sądzić, że taki poziom wydajności nie wpływa negatywnie na wartość biologiczną produkowanego mleka. Wzrost wydajności jednostkowej powinien natomiast wyraźnie poprawić ekonomikę produkcji mleka w gospodarstwach ekologicznych.

WNIOSKI i IMPLIKACJE

- Stosunkowo niska wydajność mleka i niska zawartość białka stwierdzona w mleku krów utrzymywanych w gospodarstwach ekologicznych wynika nie tylko z (zamierzonego) niższego udziału pasz treściwych w dawce pokarmowej, ale także z niskiej jakości pasz objętościowych. Poprawa produkcji i konserwacji tych pasz ma dla gospodarstw ekologicznych produkujących mleko pierwszorzędne znaczenie.
- Żywienie pastwiskowe ma pozytywny wpływ na zawartość substancji biologicznie czynnych w mleku. Wymóg pasienia krów w gospodarstwach ekologicznych jest zatem uzasadniony, konieczna jest jednak poprawa jakości pastwisk.
- Konieczny jest dobór takich ras lub odmian krów, których potencjał produkcyjny i

charakterystyki biologiczne są dopasowane do danego systemu produkcji i poziomu intensywności żywienia. W przypadku gospodarstw nastawionych na ekstensywne żywienie rasa p-hf powinna być zastąpiona innymi rasami, dostosowanymi do takich warunków utrzymania.

- Zawartość składników mineralnych w mleku jest uzależniona przede wszystkim od ich zawartości w paszach, a ta z kolei od zasobności i odczynu gleby. W gospodarstwach ekologicznych konieczne jest monitorowanie stanu zaopatrzenia krów w te składniki i ich ewentualne uzupełnianie. Wskazane są także zabiegi mające na celu odkwaszenie gleby, ponieważ niskie pH sprzyja uwalnianiu toksycznych metali w roztworze glebowym.
- Poprawa żywienia krów w gospodarstwach ekologicznych umożliwiłaby podniesienie produktywności krów do poziomu około 6000- 7000 kg mleka rocznie bez negatywnego wpływu na wartość biologiczną mleka. Umożliwiłoby to znaczącą poprawę ekonomik produkcji w tych gospodarstwach.

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
nr: HORre-401-186/07 str. 175 - 182

INSTYTUT ROŚLIN I PRZETWORÓW ZIELARSKICH
POZNAŃ

WPROWADZANIE ROŚLIN ZIELARSKICH DO UPRAW EKOLOGICZNYCH

STRESZCZENIE SPRAWOZDANIA Z WYKONANIA ZADANIA W 2007 ROKU

Kierownik tematu: dr Katarzyna Seidler-Łożykowska

Wykonawcy:

*dr Waldemar Buchwald, mgr inż. Wojciech A. Kucharski, mgr inż. Romuald Mordalski,
dr hab. Bogdan Kędzia, mgr Joanna Wójcik, Ewa Piechocka, Ewa Przydanek*

CEL ZADANIA:

Głównymi celami projektu realizowanego przez Instytut Roślin i Przetworów Zielarskich są:

- opracowanie zaleceń dla upraw ekologicznych wybranych gatunków roślin zielarskich,
- badanie jakości surowców z upraw ekologicznych,
- wdrożenie produkcji materiału rozmnożeniowego w gospodarstwach ekologicznych,
- szkolenia w zakresie upraw ekologicznych roślin zielarskich.

METODYKA DOŚWIADCZEŃ

Doświadczenia zlokalizowane były w następujących czterech miejscowościach o zróżnicowanych warunkach siedliskowych:

1. Jary woj. dolnośląskie,
2. Wiry, woj. dolnośląskie,
3. Plewiska, woj. wielkopolskie,
4. Słońsk, woj. lubuskie.

Cztery doświadczenia założono w układzie bloków losowych, w trzech powtórzeniach, na poletkach o pow. 10 m². Szerokość międzyrzędzi na poletku wynosiła 0,45 m. W doświadczeniach badane były następujące gatunki roślin zielarskich: bazylia pospolita odm. 'Wala', cząber ogrodowy odm. 'Saturn', majeranek ogrodowy odm. 'Miraż', tymianek

właściwy odm. 'Słoneczko'. Nasiona użyte do założenia doświadczeń pochodziły z doświadczeń prowadzonych w roku 2006. Doświadczenia zostały założone poprzez bezpośredni wysiew nasion do gruntu w ilości odpowiadającej zalecanym normom wysiewu. Na każde poletko wysiano następujące ilości nasion: bazylii – 8g, cząbrów – 10g, majeranki – 7g, tymianek – 6g. Jako kontroli do porównań użyto surowca i nasion pochodzących z upraw konwencjonalnych tych samych odmian prowadzonych w Plewiskach.

W doświadczeniach określono terminy faz rozwojowych roślin: początek i pełnia wschodów, początek i pełnia kwitnienia, pełna dojrzałość nasion oraz oceniano następujące cechy: plon świeżego, suchego i otartego surowca, zawartość łożdzy w surowcu, plon nasion, masę 1000 nasion, zawartość olejku eterycznego w surowcu, zawartość azotanów w surowcu, zawartość makro- i mikrośladników w surowcu, czystość mikrobiologiczną surowca.

Surowiec bazylii, cząbrów i majeranki zbierano ręcznie na początku kwitnienia. Surowiec tymianku zebrano jesienią. Zbiór surowca i nasion dokonano z powierzchni 1,0 m² na każdym poletku. Surowiec suszono w naturalnych warunkach, w zacienionym, przewiewnym miejscu.

Nasiona po wysuszeniu młócono, czyszczono i oceniono ich plon oraz masę 1000 nasion (MTN).

Oceny zawartości olejku eterycznego dokonano w surowcu suchym, otartym zgodnie z metodą Farmakopei Polskiej VI.

W Katedrze Nawożenia Roślin Ogrodniczych Akademii Rolniczej w Poznaniu oznaczano zawartość makro- i mikrośladników oraz azot azotanowy w badanych surowcach. W suchych surowcach oznaczono ogólne zawartości: azotu – metodą Kjeldahla, fosforu – kolorymetrycznie wg Schillaka, potasu i wapnia – metodą fotometrii płomieniowej, a magnezu, żelaza, manganu, miedzi i cynku - metodą absorpcji atomowej spektrofotometrem AAS-3. Azot azotanowy w surowcu suchym oznaczano metodą destylacyjną wg Bremnera w modyfikacji Starcka, a ekstrakcji surowca dokonano metodą uniwersalną wg Nowosielskiego.

W Zakładzie Mikrobiologii Instytutu dokonano oceny czystości mikrobiologicznej surowca metodami według Farmakopei Polskiej VI, a następnie porównywano z normą dla surowców poddawanych działaniu gorącej wody. W surowcach oznaczano ogólną liczbę bakterii tlenowych, ogólną liczbę grzybów drożdżoidalnych, liczbę pałeczek *Enterobacteriaceae* oraz liczbę pałeczek *Escherichia coli*. Badaniu podlegał surowiec po 6 i 12 miesiącach przechowywania w temperaturze pokojowej, w ciemności.

WYNIKI

Doświadczenia zostały założone w dniach 25.04. (Jary, Wiry) i 26.04. (Plewiska, Słońsk). Najwcześniejsze wschody bazylii i cząbrów obserwowano w Plewiskach i Słońsku, najdłużej wschodziły nasiona bazylii i cząbrów w Wirach. W większości gospodarstw obserwowano korzystne warunki pogodowe w okresie kiełkowania i początkowego wzrostu roślin. W Wirach wystąpiło znaczne opóźnienie w kiełkowaniu roślin na poletkach, a majeranki i tymianek nie wzeszły wcale. Główną przyczyną były niekorzystne warunki glebowe, a przede wszystkim skład mechaniczny gleby, który powodował jej zbrylanie

i zaskorupianie, co było szczególnie niekorzystne dla drobnych nasion tam wysianych. Gleby zlewne, zbrylające się, trudne do uprawy wiosennej nie nadają się do zakładania plantacji roślin zielarskich, szczególnie poprzez bezpośredni wysiew nasion do gruntu. W porównaniu z rokiem ubiegłym, kiedy wystąpienie suszy w lipcu spowodowało szybkie zakwitanie roślin, w roku bieżącym faza intensywnego wzrostu wegetatywnego była dłuższa, a rośliny zakwitwały później. Najwcześniej zakwitwały rośliny cząbrzy i bazylii (Plewiska), później majeranku.

1. Analiza wyników otrzymanych w poszczególnych doświadczeniach

Tabela 1. Bazylija pospolita (średnia z 3 powtórzeń)

lokalizacja	Plon sur. św. kg/m ²	Plon sur. such.g/m ²	Plon ziela otar. g/m ²	Zaw. łądyg [%]	Plon nas. g/m ²	MTN [g]	Zaw.olejk [%]
Plewiska	2,45	306,7	208,0	41	44,6	1,166	2,75
Słońsk	2,70	301,9	170,6	43	15,3	1,482	1,90
Jary	3,10	310,3	178,0	43	20,0	1,224	1,95
Wiry	0,25	74,5	60,5	19	4,9	1,466	2,15
Średnia	2,15	248,4	154,3	36	21,2	1,335	2,20
Kontrola	3,30	411,8	247,4	40	49,3	1,151	2,40

Plony świeżego surowca bazylii wahały się od 0,25 (Wiry) do 3,30 kg/m² (kontrola), Podobnie kształtowały się plony ziela otartego: 60,5-247,4 g/m². Zawartość łądyg w plonie wynosiła od 19 (Wiry) do 43% (Słońsk, Jary). Plon surowca otartego z Jar i ze Słońska był niższy od kontroli ze względu na wysoki udział łądyg w plonie surowca. Plon surowca z uprawy konwencjonalnej był większy w porównaniu do średniej z doświadczeń ekologicznych. Zawartość olejku w surowcu suchym bazylii kształtowała się od 1,90 (Słońsk) do 2,75 % (Plewiska) i we wszystkich doświadczeniach należy uznać ją za wysoką.

We wszystkich doświadczeniach uzyskano nasiona, a ich plon wynosił od 4,9 (Wiry) do 49,3 g/m² (kontrola). Plon nasion z Plewisk zarówno z doświadczenia ekologicznego jak i kontroli był dwukrotnie większy w porównaniu z innymi lokalizacjami doświadczeń ekologicznych. Natomiast nasiona z kontroli charakteryzowały się najmniejszą masą 1000 nasion (1,151 g) w porównaniu z nasionami np. ze Słońska (1,482 g).

Tabela 2. Cząbrzy ogrodowy (średnia z 3 powtórzeń)

lokalizacja	Plon sur. św. kg/m ²	Plon sur. such.g/m ²	Plon ziela otar. g/m ²	Zaw. łądyg [%]	Plon nas. g/m ²	MTN [g]	Zaw.olejk [%]
Plewiska	1,95	360,9	266,9	38	81,7	0,391	4,70
Słońsk	2,25	412,0	225,6	44	60,0	0,450	4,25
Jary	1,80	329,0	203,0	38	18,3	0,447	4,90
Wiry	0,30	116,0	86,0	25	64,0	0,484	4,70
Średnia	1,58	304,5	195,4	36	56,0	0,443	4,65
Kontrola	1,80	325,8	217,6	36	74,7	0,386	4,60

Plony świeżego surowca cząbrzu wahały się od 0,30 (Wiry) do 2,25 kg/m² (Słońsk), podobnie kształtowały się plony ziela otartego: od 86,0 do 225,6 g/m², jednak ze względu na większą zawartość łądyg w surowcu ze Słońska plon ziela otartego z Plewisk był większy (266,9,3 g/m²). Zawartość łądyg w plonie wynosiła od 25 (Wiry) do 44% (Słońsk). Zawartość olejku w surowcu suchym cząbrzu kształtowała się od 4,25 (Słońsk) do 4,90% (Jary).

We wszystkich doświadczeniach uzyskano nasiona, a ich plon wynosił od 18,3 (Jary) do 81,7 g/m² (Plewiska) i był większy niż plon nasion uzyskany w ubiegłym roku. Najwięcej nasion uzyskano w Plewiskach zarówno z doświadczenia ekologicznego jak i kontroli, jednak nasiona te były mniejsze w porównaniu z innymi doświadczeniami ekologicznymi. Masa 1000 nasion wahała się od 0,386 (kontrola) do 0,484 g (Wiry).

Tabela 3. Majeranek ogrodowy (średnia z 3 powtórzeń)

lokalizacja	Plon sur. św. kg/m ²	Plon sur. such. g/m ²	Plon ziela otar. g/m ²	Zaw. łądyg [%]	Plon nas. g/m ²	MTN [g]	Zaw.olejk [%]
Plewiska	1,10	267,6	194,4	24	5,0	0,219	1,95
Słońsk	0,45	132,6	66,8	44	-	-	1,90
Jary	0,70	188,0	106,0	32	-	-	2,20
Wiry	-	-	-	-	-	-	-
Średnia	0,75	196,1	129,1	34	-	-	2,00
Kontrola	0,55	119,7	81,7	25	0,9	0,245	1,80

Plony świeżego surowca majeranku wahały się od 0,45 (Słońsk) do 1,10 kg/m² (Plewiska), a plony ziela otartego: od 66,8 (Słońsk) do 194,4 g/m² (Plewiska). Zawartość łądyg w plonie wynosiła od 25 (kontrola) do 44% (Słońsk). Plony surowca pochodzące z doświadczenia w Plewiskach były największe, a dodatkowo charakteryzowały się niską zawartością łądyg. Zawartość olejku w surowcu suchym kształtowała się od 1,8 (kontrola) do 2,2% (Jary) i we wszystkich doświadczeniach ekologicznych była większa w porównaniu z kontrolą.

Tylko w doświadczeniu prowadzonym w Plewiskach oraz kontroli udało się uzyskać nasiona, a ich plon wynosił od 0,9 do 5,0 g/m² (Plewiska). W Słońsku, Jarach i Wirach po raz kolejny nie zebrano nasion, co głównie było spowodowane brakiem doświadczenia rolników. Masa 1000 nasion wahała się od 0,219 (Plewiska) do 0,245 g (kontrola).

Tabela 4. Tymianek właściwy (średnia z 3 powtórzeń)

lokalizacja	Plon sur. św. kg/m ²	Plon sur. such. g/m ²	Plon ziela otar. g/m ²	Zaw. łądyg [%]	Zaw.olejk [%]
Plewiska	0,85	250,8	160,5	37	3,00
Słońsk	2,00	298,9	193,3	47	2,60
Jary	-	-	-	-	-
Wiry	-	-	-	-	-
Średnia	1,42	274,9	176,9	42	2,80
Kontrola	0,85	251,1	160,7	37	3,15

Plon surowca tymianku zebrano jedynie w doświadczeniach w Plewiskach i Słońsku. Plony świeżego surowca tymianku wahały się od 0,85 (Plewiska, kontrola) do 2,00 kg/m² (Słońsk), podobnie kształtowały się plony ziela otartego: od 160,5 do 193,3 g/m². Zawartość łądyg w plonie wynosiła od 37 (Plewiska, kontrola) do 47% (Słońsk). Plony surowca pochodzące z doświadczenia w Słońsku przewyższały plony zarówno z Plewisk, jak i z uprawy konwencjonalnej, jednak zawierały wysoki odsetek łądyg w surowcu. Zawartość olejku w surowcu suchym kształtowała się od 2,60 (Słońsk) do 3,15% (kontrola) i we wszystkich próbach należy uznać ją za bardzo wysoką. W doświadczeniach nie oceniono plonu nasion, ponieważ tymianek jest rośliną wieloletnią, która wysiana wprost do gruntu kwitnie i owocuje w drugim roku uprawy.

Tabela 5. Plon surowca oraz zawartość olejku eterycznego w surowcu pochodzącym z uprawy ekologicznej w zależności od nawożenia obornikiem (Plewiska).

Gatunek	S p o s ó b uprawy	Zbiór	Plon surow. świeżego [kg/m ²]	Plon surow. otartego [g/m ²]	Zawartość łądyg [%]	Zawartość olejku [%]
bazylią	II rok po oborniku	I zbiór	1,70	138,0	41	2,70
		II zbiór	0,75	70,0	33	2,05
	I rok po oborniku	I zbiór	2,20	172,5	40	2,80
		II zbiór	1,00	82,0	33	1,80
	kontrola	I zbiór	2,60	192,7	40	2,40
		II zbiór	0,75	55,5	36	1,55
cząbber	II rok po oborniku	I zbiór	1,85	238,7	38	4,70
		II zbiór	0,20	28,1	32	3,10
	I rok po oborniku	I zbiór	1,70	222,7	37	4,35
		II zbiór	0,15	29,8	31	2,80
	kontrola	I zbiór	1,70	197,4	36	4,60
		II zbiór	0,10	21,2	32	2,85
majeranek	II rok po oborniku	I zbiór	0,60	117,8	24	1,95
		II zbiór	0,50	76,7	32	1,80
	I rok po oborniku	I zbiór	0,55	103,0	24	2,30
		II zbiór	0,70	90,1	36	1,70
	kontrola	I zbiór	0,25	46,1	25	1,80
		II zbiór	0,30	35,6	38	1,50
tymianek	II rok po oborniku	I zbiór	0,55	104,7	37	3,00
		II zbiór	0,30	75,5	33	2,05
	I rok po oborniku	I zbiór	0,50	93,0	37	2,90
		II zbiór	0,35	75,7	34	2,20
	kontrola	I zbiór	0,50	93,9	37	3,15
		II zbiór	0,30	71,8	35	2,40

Plony surowca zarówno świeżego jak i otartego bazylii, cząbbru i tymianku z pierwszego zbioru były większe od uzyskanych podczas drugiego zbioru we wszystkich kom-

binacjach. Natomiast plony ziela świeżego majeranku w obu zbiorach, w kombinacjach były podobne. W surowcach bazylii, cząbrku i tymianku pochodzących z pierwszego zbioru zawartość łodyg była największa, a w przypadku majeranku było odwrotnie. Zawartość olejku eterycznego w surowcach z pierwszego zbioru wszystkich gatunków była większa w porównaniu z surowcem drugiego zbioru.

Bazylia. Największy plon surowca świeżego i otartego uzyskano w kombinacji kontrolnej, ale zawartość olejku eterycznego w surowcu uprawianym na oborniku w I i II roku była większa niż u kontroli.

Cząber. Największy plon surowca świeżego i otartego uzyskano w pierwszym zbiorze z kombinacji II rok po oborniku. Jednak zawartość łodyg w tym surowcu była największa. Również zawartość olejku w tej kombinacji była najwyższa.

Majeranek. Plon ziela świeżego z drugiego zbioru z kombinacji I rok po oborniku był największy. Natomiast największy plon ziela otartego pochodził z pierwszego zbioru w kombinacji II rok po oborniku, ponieważ zawartość łodyg w tym surowcu była niska. Plony surowców z obu kombinacji na oborniku przewyższały plony kontroli. Zawartość olejku eterycznego w surowcu pochodzącym z pierwszego zbioru z kombinacji I rok po oborniku była najwyższa.

Tymianek. Największy plon surowca świeżego oraz otartego uzyskano w pierwszym zbiorze w kombinacji II rok po oborniku, jednak plony uzyskane we wszystkich kombinacjach były podobne. Zawartość łodyg dla wszystkich kombinacji była taka sama. Jednak surowiec pochodzący z kontroli zawierał najwięcej olejku zarówno z pierwszego jak i drugiego zbioru.

2. Zawartość makro- i mikrośladników oraz azotanów w surowcach

Analizy zawartości makro- i mikrośladników oraz azotanów są aktualnie prowadzone w Katedrze Nawożenia Roślin Ogrodniczych Akademii Rolniczej w Poznaniu.

3. Czystość mikrobiologiczna surowców

Analizy określające czystość mikrobiologiczną surowca prowadzono po 6 i 12 miesiącach przechowywania w celu monitorowania zanieczyszczeń.

Tabela 6a. Zanieczyszczenie mikrobiologiczne surowca bazylii (zb. 2006) po 6 i 12 miesiącach przechowywania

lokalizacja	Liczba bakterii tlenowych w 1g		L grzybów droż. i pleśniowych w 1g		Liczba pałeczek Enterobacteriaceae w 1g		Liczba E.coli w 1g	
	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po12m
Plewiska	2.400	2.300	70	10	1.800	1.000	<10	<10
Wiry	670	260	10	10	100	100	<10	<10
Słońsk	226.000	15.200	200	10	3.100	1.500	<10	<10
Jary	23.000	1.600	20	10	300	250	<10	<10
Średnia	63.018	4.840	75	10	1325	712		
Kontrola	33.200	2.000	10	10	940	300	<10	<10
Norma	10.000.000		100.000		-		100	

Tabela 6b. Zanieczyszczenie mikrobiologiczne surowca cząbrzu (zb. 2006) po 6 i 12 miesiącach przechowywania

lokalizacja	Liczba bakterii tlenowych w 1g		L grzybów droż. i pleśniowych w 1g		Liczba pałeczek Enterobacteriaceae w 1g		Liczba E.coli w 1g	
	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po12m
Plewiska	940	600	20	20	310	300	<10	<10
Słońsk	650.000	220.000	65	10	250.000	11.000	<10	<10
Jary	53.600	19.000	100	30	34.500	9.500	<10	<10
Wiry	137.000	14.500	<10	10	19.250	980	<10	<10
Średnia	386.500	63.520	48	17	76.000	5.440		
Kontrola	145.000	73.500	30	10	61.500	32.000	<10	<10
Norma	10.000.000		100.000		-		100	

Tabela 6c. Zanieczyszczenie mikrobiologiczne surowca majeranku (zb. 2006) po 6 i 12 miesiącach przechowywania

lokalizacja	Liczba bakterii tlenowych w 1g		L grzybów droż. i pleśniowych w 1g		Liczba pałeczek Enterobacteriaceae w 1g		Liczba E.coli w 1g	
	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po12m
Plewiska	200.000	25.500	100	10	13.000	270	<10	<10
Jary	490.000	107.000	50	30	28.000	10.000	<10	<10
Słońsk	108.000	11.000	70	10	13.000	500	<10	<10
Wiry	1.300	680	10	<10	<10	<10	<10	<10
Średnia	199.825	36.095	58	15	13.500	2.700		
Kontrola	330.000	11.000	20	10	3.000	10	<10	<10
Norma	10.000.000		100.000		-		100	

Tabela 6d. Zanieczyszczenie mikrobiologiczne surowca tymianku (zb. 2006) po 6 i 12 miesiącach przechowywania

lokalizacja	Liczba bakterii tlenowych w 1g		L grzybów droż. i pleśniowych w 1g		Liczba pałeczek Enterobacteriaceae w 1g		Liczba E.coli w 1g	
	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po 12m	po 6 m.	po 12m
Plewiska	150.000	16.000	60	24	800	550	<10	<10
Jary	580.000	145.000	20	10	39.500	3.400	<10	<10
Słońsk	780.000	331.000	150	70	126.000	15.400	<10	<10
Wiry	390.000	66.000	20	20	2.030	6.500	<10	<10
Średnia	475.000	140.000	62	31	42.080	6.460		
Kontrola	700.000	18.500	300	100	51.000	6.600	<10	<10
Norma	10.000.000		100.000		-		100	

Uzyskane wyniki wskazują na wystąpienie dużego zróżnicowania zanieczyszczenia mikrobiologicznego surowców zależnie od lokalizacji. Najbardziej zanieczyszczony surowiec bazylii, cząbr i tymianku pochodził z Słońska, a majeranku z Jar. Zanieczyszczenie surowców pochodzących ze zbiorów w 2006 roku było mniejsze niż surowców w 2005 roku. Należy jednak podkreślić, że żaden surowiec nie przekroczył norm dopuszczalnego zanieczyszczenia dla surowców poddawanych działaniu gorącej wody (FP VI). Po 12 miesiącach przechowywania obserwowano spadek zanieczyszczenia, co jest właściwe dla zielarskich surowców olejkowych (zawartość substancji czynnych). Największym źródłem zanieczyszczenia mikrobiologicznego surowców zielarskich jest nawożenie organiczne. Biorąc pod uwagę fakt, że w uprawach ekologicznych głównie stosuje się nawożenie organiczne zatem badanie czystości mikrobiologicznej surowców jest jak najbardziej uzasadnione.

4. W doświadczeniach zostały zebrane nasiona z pozostałego arealu poletek. Nasiona zostaną włączone do oferty sprzedaży nasion zielarskich w Instytucie i umieszczone na liście nasion ekologicznych prowadzonej przez GIORIN. Nasiona te są nowością na rynku polskim, ponieważ na rynku krajowym brakuje materiałów nasiennych roślin zielarskich pochodzących z upraw ekologicznych. Plony uzyskane w poszczególnych doświadczeniach wynoszą [kg]:

doświadczenie	bazyliia	cząber
Jary	0,6	0,55
Plewiska	0,1	2,2
Słońsk	0,4	1,8
Wiry	-	0,25
RAZEM	1,1	4,8

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
nr: HORre-401-187/07 str. 183 - 186



Instytut Zootechniki, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej
KCDRE Radom, PZPBM W-wa, ZD IZ Odrzechowa Sp. z o.o., ZD IZ Chorzelów Sp. z o.o.,
ZD IZ Kołbacz Sp. z o.o., CI IZ PIB, laboratoria podmiotów obcych.

WPŁYW WARUNKÓW ŚRODOWISKOWYCH NA EFEKTYWNOŚĆ PRODUKCJI EKOLOGICZNEGO CHOWU BYDŁA MIĘSNEGO

Sprawozdanie etapowe

Określenie przydatności różnych modeli rozwiązań systemowych dla potrzeb ekologicznego opasu bydła. Zadania 1 i 2

Kierownik zadania

dr inż. Jacek Walczak – kierownik tematu

Współwykonawcy:

Prof. dr hab. Eugeniusz Herbut, doc dr hab. Krzysztof Bilik, dr inż. Piotr Wójcik,

dr inż. Agata Szewczyk, dr Wojciech Krawczyk, dr inż. Andrzej Kaczor,

dr inż. Iwona Radkowska, dr inż. Jerzy Fijał, dr inż. Władysław Brejta,

dr inż. Eugeniusz Malinowski, dr inż. Andrzej Mandecki, mgr Elżbieta Knapik

inż. Piotr Radecki, mgr Tomasz Pajqk.

1. Cel pracy

W przeciwieństwie do ekologicznej produkcji roślinnej, jej zwierzęcy odpowiednik wstępuje dopiero na drogę rozwoju. Perspektywy otwarcia rynków Europy na krajowe produkty certyfikowane, są w tym względzie bardzo dobrym prognozą. Również krajowi konsumenci w coraz większym stopniu zainteresowani są markowymi produktami rolnictwa ekologicznego. Tak naprawdę tylko nieliczna grupa fachowców, ma możliwość odniesienia sukcesu w tej działalności. Aby tego dokonać, musi mieć jednak silną podstawę wiedzy płynącej z wyników badań naukowych.

Zanim gospodarstwo ekologiczne rozpocznie produkcję, konieczne jest dokonanie kilku podstawowych wyborów. Posiadanie zwierząt o odpowiednim zespole cech hodowlanych, jest jednym z podstawowych warunków osiągnięcia sukcesu w chowie ekologicznym. Pod względem genetycznym, muszą one cechować się nie tylko zespołem

gwarantującym odpowiednią jakość produktów czy plenność. Muszą także zapewnić dobre przyrosty i wykorzystanie paszy w specyficznym środowisku chowu ekologicznego, a więc przy mniejszej o ok. 20% koncentracji składników pokarmowych i surowczych warunkach środowiska.

Jakość środowiska ma pierwszorzędne znaczenie w pozyskiwaniu produktu ekologicznego. Wpływa ona rzecz jasna, także na efektywność samych metod. Warto zwrócić uwagę na kilka istotnych elementów związanych z warunkami utrzymania zwierząt. Podkreśla się wyraźnie konieczność zagwarantowania realizacji potrzeb zwierząt zwłaszcza w aspekcie ich dobrostanu. Stąd przyjęto znacznie powiększone obsady powierzchni budynków, wyposażając je same w wybiegi. Bardziej nawet niż utrzymanie alkierzowe preferowany jest tu system otwarty, czy pastwiskowy. Same wybiegi i obszary do swobodnego ruchu na świeżym powietrzu muszą przy tym zapewniać wystarczającą ochronę przed deszczem, wiatrem, słońcem i ekstremalnymi temperaturami, odpowiednio do miejscowych warunków pogodowych.

Bodajże najtrudniejszym do rozwiązania problemem środowiskowym w produkcji zwierzęcej realizowanej metodami ekologicznymi jest żywienie. Przy ciążącym obowiązku korzystania jedynie z pasz własnych w 80-90%, licznych składnikach zabronionych, komponentach dopuszczonych, można mówić jedynie o jego ekstensywnym wymiarze. Obowiązuje tu między innymi zakaz stosowania antybiotyków, syntetycznych witamin, stymulatorów wzrostu, organizmów genetycznie modyfikowanych. Ograniczenie do własnej bazy paszowej gospodarstwa, silnie indywidualizuje skład dawek pokarmowych. Dodatkowo narzucono tu 60% udziału pasz objętościowych dla bydła. Przy korzystaniu właściwie tylko z nawożenia organicznego oraz wielu zakazach odnoszących się do ochrony roślin, efektywność produkcji utrzymywać może się w małych gospodarstwach na bardzo niskim poziomie. Mając na względzie całokształt specyfiki ekologicznego utrzymania zwierząt, za cel podejmowanego projektu badawczego uznać należy, opracowanie, wdrożenie i optymalizację kompleksowych technologii chowu bydła mięsnego dla potrzeb krajowych gospodarstw ekologicznych z uwzględnieniem różnych ras zwierząt i regionów kraju.

Podstawowym efektem przeprowadzonych badań będzie ustalenie optymalnych modeli i rozwiązań produkcji ekologicznej wołowiny w warunkach krajowych w zależności od posiadanej przez gospodarstwo liczby i rasy zwierząt, a także powierzchni oraz struktury użytków rolnych. Dodatkowo wyłonione będą podstawowe ograniczenia stojące przed tym rodzajem produkcji zwierzęcej. Uzyskane wyniki prac pozwolą na znacznie szersze możliwości wdrożenia w praktyce metod ekologicznych, a więc większą popularność tego sposobu chowu.

1.1. Syntetyczne omówienie uzyskanych wyników badań w etapie

W omawianym okresie sprawozdawczym wykonano zadania 1 i 2 dotyczące określenia przydatności różnych modeli rozwiązań systemowych dla potrzeb ekologicznego opasu bydła oraz monitoringu krajowych gospodarstw ekologicznych utrzymujących bydło mięsne.

Prace zrealizowano na 400 sztukach bydła, ras czb, simental, hereford, limusin oraz ich krzyżówek czb x Hf x simental, zlokalizowanych w ekologicznych gospodarstwach:

CDR Radom-Chwałowice

ZD IZ Chorzelów

ZD IZ Odrzechowa

Zwierzęta utrzymywano w systemach pastwiskowych i półotwartych. Lokalizacja stad objęła typowe dla ekologicznego chowu bydła rejony Polski: Pogórza, Pojezierza-Pobrzeża, Niziu Środkowopolskiego (Mazowsze) i Polesia i Podlasia. Żywienie w oparciu o normy IZ INRA uwzględniało standardy ekologiczne i wynikające z rejonizacji zróżnicowanie bazy paszowej. Jako baza paszowa posłużyło w pracach łącznie: 800 ha łąk i pastwisk oraz 440 ha gruntów ornych.

Jeśli idzie o pierwsze z zadań dotyczące określenia przydatności różnych modeli rozwiązań systemowych dla potrzeb ekologicznego opasu bydła, to celem było tu określenie uwarunkowań organizacyjno-produkcyjnych decydujących o wyborze zastosowanego systemu utrzymania bydła mięsnego. Z pojęciem systemu utrzymania wiąże się wiele czynników produkcyjnych, także nie sprowadza się on jedynie do aspektów technicznych. Za wyborem tym stoją bowiem względy wielkości stada, rodzaju żywienia, dostępności pastwisk czy łąk kośnych, terminów wcieleń i wiele innych. W praktyce przy szerokim zakresie unormowań ekologicznych, trudno jest teoretycznie wyspecyfikować ograniczenia dyskwalifikujące przyjęcie danego modelu. Mimo, iż do wyboru zgodnie z regulacjami dotyczącymi ekologicznego chowu bydła, pozostają tylko dwa typy – pastwiskowy i alkiezowy, to jednak możliwe są tu liczne modyfikacje i połączenia. Dodatkowo rozpatrzyć należy również czynniki rasy i liczby zwierząt oraz wynikające z ich potencjału genetycznego możliwości adaptacyjne.

W ramach zaplanowanych prac określono wartość hodowlaną każdego stada, możliwości produkcji poszczególnych pasz, wartość pokarmową plonów i pasz, możliwości wdrożenia odpowiednich prac hodowlanych i obrotu stada, warunki utrzymania. Przeprowadzona analiza istniejącego stanu gospodarstw wykazała, że podstawowe ograniczenia technologiczne w ekologicznym opasie bydła powstają na gruncie obrotu stad o różnych liczebnościach w tym ich remontu, pokrycia zapotrzebowania pokarmowego w tym powierzchni pastwiskowej, wartości odżywczej pasz wraz z wielkością plonu, warunków mikroklimatycznych pomieszczeń, higieny wybiegów i kwater oraz ochrony zdrowia zwierząt.

W związku z tym wykonano kompleksowe opracowania stanowiące instrukcje i zalecenia co do dalszego prowadzenia chowu bydła mięsnego w badanych gospodarstwach. Przykład takiego opracowania dla gospodarstwa Chwałowice stanowią załączniki A-E do niniejszego sprawozdania.

W kwestii drugiego z zadań, dotyczącego monitoringu krajowych gospodarstw ekologicznych utrzymujących bydło mięsne, to objęło ono określenie potencjału i uwarunkowań produkcyjnych dla wypracowania optymalnych kierunków rozwoju i rozwiązań technicznych w produkcji ekologicznej wołowiny. Monitoring przeprowadziło Polskie Zrzeszenie Producentów Bydła Mięsnego. Ankietyzowano 40 gospodarstw w takich aspektach jak:

1. Dane produkcyjne – rasa i linia; pochodzenie; skala produkcji; stosowane cykle produkcyjne; obrót stada; produktywność zwierząt i uzyskiwane efekty; stan zdrowotny; okres użytkowości; poziom żywienia; areal gruntów ornych, łąk, pastwisk, rodzaj pasz; koszty stałe i bezpośrednie produkcji, przewidywane inwestycje.

2. Budynek inwentarski – lokalizacja i bioasekuracja; wiek; opis konstrukcji; izolacyjność termiczna przegród; stan techniczny; powierzchnia, kubatura, mechanizacja, przewidywane modernizacje .
3. Mikroklimat pomieszczeń - temperatura powietrza; wilgotność względna powietrza; ruch powietrza; ochładzanie; oświetlenie; szkodliwe domieszki gazowe; mikroflora powietrza, przewidywane modernizacje.
4. System utrzymania – rodzaj systemu; obsada; sposób zadawania paszy; dostępność wody; wentylacja i jej parametry, stopień mechanizacji, ogrzewanie, dodatkowe wyposażenie, przewidywane modernizacje.
5. Sprzedaż – roczna wielkość sprzedaży, średnia cena, rodzaj odbiorcy, rodzaj sprzedaży, łatwość zbytu.

Uzyskane wyniki ze względu na znaczną objętość pozyskanego materiału pozostają wciąż na etapie analizy statystycznej i zostaną opublikowane w najbliższym czasie. Przedmiotem opracowania będzie analiza stanu aktualnego, perspektyw i możliwości w ekologicznym chowie bydła mięsnego.

1.2. Podsumowanie wyników

Zrealizowane prace wskazują na stosunkowo dużą łatwość wdrożenia ekologicznego chowu bydła mięsnego na terenach mających naturalne cechy przyrodnicze otoczenia. Dużym problemem nie tylko z punktu widzenia bydła mięsnego, ale ogólnie przeżuwaczy, jest rozwój chowu na terenach Mazowsza. Wprawdzie niskie zasoby wodne, obecność gleb lekkich, duży udział gruntów ornych, nie eliminują takich możliwości, lecz wprowadzają utrudnienia, ciężkie do przewyciężenia

1.3. Zgodność realizacji badań z metodyką /podać ewentualne odstępstwa od ustaleń metodycznych/.

Realizacja tematu przebiega zgodnie z harmonogramem badań.

1.4. Trudności związane z realizacją tematu.

Nie stwierdzono

1.5. Propozycje kierownika tematu dotyczące dalszej realizacji badań

Proponuję dalszą realizację wg przyjętego harmonogramu.



Instytut Zootechniki, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej
Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki Grodziec Śląski Sp. z o.o.

OPRACOWANIE MODELOWEGO ROZWIĄZANIA GOSPODARSTWA EKOLOGICZNEGO UKIERUNKOWANEGO NA WIELOGATUNKOWĄ PRODUKCJĘ ZWIERZĘCĄ

Sprawozdanie etapowe

Optymalizacja warunków środowiskowych w ekologicznym chowie zwierząt i ptaków. Określenie i rozwiązanie podstawowych ograniczeń produkcyjnych w ekologicznym chowie zwierząt- część II.

Kierownik zadania: dr inż. Jacek Walczak

Współwykonawcy:

*Prof. dr hab. Eugeniusz Herbut, doc. dr hab. Jolanta Paschma,
doc. dr hab. dr inż. Agata Szewczyk, dr inż. Sosnowka-Czajka, dr inż. Marek Wawrzyński,
dr inż. Iwona Skomorocha, mgr inż. Renata Muchacka, dr inż. Paweł Paraponiak,
dr Wojciech Krawczyk, inż. Piotr Radecki, mgr Tomasz Pająk*

1. Cel pracy

Chów zwierząt staje się bardzo atrakcyjną i skuteczną metodą na poprawę efektywności ekonomicznej gospodarstw ekologicznych. W dobie wzrostu zainteresowania jakością produktów zwierzęcych, co raz większa rzesza konsumentów poszukuje certyfikowanych wędlin, jaj i mleka oraz innych produktów pochodzenia zwierzęcego. W końcu rzetelnie realizowany chów przynosi także porównywalne do klasycznych wyniki produkcyjne.

Rolnictwo polskie ma ogromne predyspozycje do rozwijania ekologicznej produkcji zwierzęcej ze względu na warunki środowiskowe, geograficzne jak i społeczne. Z tego względu w ostatnich latach nastąpił szybki wzrost liczby gospodarstw ekologicznych, przede wszystkim na terenach południowo-wschodniej i środkowej Polski. Gospodarstwo rolne w systemie rolnictwa ekologicznego jest traktowane nie tylko jako przedsiębiorstwo produkcyjne, ale również jako część otaczającego go ekosystemu, z którym jest ściśle

związane. Produkcja w gospodarstwie ekologicznym odbywa się w oparciu o naturalne metody produkcji, rolnicy zobowiązani są chronić środowisko a stopień oddziaływania produkcji rolnej na jego jakość nie powinien być większy niż to jest nieuniknione (Kristensen i Struck Petersen, 2001; Wawiernia, 2004).

Mając na względzie całokształt poruszonej powyżej specyfiki ekologicznego utrzymania zwierząt, za cel podjętego projektu badawczego uznać należy, opracowanie, wdrożenie i optymalizację kompleksowych technologii chowu bydła, trzody chlewnej i drobiu dla potrzeb krajowych gospodarstw ekologicznych.

Dla realizacji wyznaczonego celu, niezbędne jest osiągnięcie celów częściowych, będących niezależnymi etapami prac badawczych. Należą do nich:

- Opracowanie i wdrożenie systemów utrzymania zwierząt i ptaków w warunkach chowu ekologicznego.
- Opracowanie i wdrożenie efektywnych metod żywienia zwierząt i ptaków w oparciu o ekologiczną bazę paszową.
- Ustalenie poziomu dobrostanu i możliwości jego optymalizacji w ekologicznych warunkach utrzymania.
- Opracowanie oraz wdrożenie zasad higieny i profilaktyki w ekologicznym chowie zwierząt i ptaków
- Ocena środowiskowego oddziaływania ekologicznych metod produkcji na środowisko naturalne.
- Ekonomiczna waloryzacja efektywność ekologicznego chowu zwierząt w warunkach krajowych.
- Oszacowanie jakości produktów pochodzenia zwierzęcego uzyskiwanych metodami ekologicznymi.
- Określenie hodowlanej efektywności krajowych ras zwierząt i ptaków dla potrzeb chowu ekologicznego.
- Utworzeniu demonstracyjnych stanowisk dydaktycznych dla celów szkolenia producentów w zakresie rolnictwa ekologicznego.

Uzyskane wyniki badań stanowić będą znaczący i jak dotąd jedyny wkład wiedzy o sposobie i tempie przystosowania drobiu wobec zmiennego środowiska.

1.1. Syntetyczne omówienie uzyskanych wyników badań w etapie

W czwartym roku realizacji tematu zgodnie z przyjętym harmonogramem przeprowadzono etap dotyczący optymalizacja warunków środowiskowych w ekologicznym chowie zwierząt.

Ogółem badaniami objęto:

16 loch ras pbz i wbp,

270 warchlaków

240 tuczników

10 krów jałówek rasy czerono-białej

200 szt. kur nieśnych, rasy ISA Brown oraz Zielononóżka kuropatwian

600 szt. kurcząt rasy Rosa oraz Zielononóżka kuropatwiana

Prace realizowano w oparciu o 120 ha certyfikowanych UR z przeznaczeniem na ekologiczną bazę paszową.

Gromadzono dane doświadczalne odnoszące się do:

- obserwacji behawioralnych,
- wyników produkcyjnych,
- określenia stopnia reakcji organizmu na środowisko w aspekcie adaptacji i dobrostanu zwierząt i ptaków,
- dobowych przebiegów parametrów biofizycznych (Ekg, tętno, temperatura),
- analizy morfologicznej i rozmazu krwi,
- opisu warunków środowiskowych- monitoringu parametrów mikroklimatu,
- analizy jakości pasz,
- określenia stopnia zagrożenia środowiska ekologicznymi metodami chowu,
- higieny pomieszczeń i zdrowotności zwierząt,
- analizy ekonomicznej,
- hodowlanej wyceny zwierząt.

Uzyskane w etapie wyniki ilustrują tabele 1- 12.

Jakość środowiska ma pierwszorzędne znaczenie w pozyskiwaniu produktu ekologicznego. Wpływa ona rzecz jasna, także na efektywność samych metod. Warto zwrócić uwagę na kilka istotnych elementów związanych z warunkami utrzymania zwierząt. Podkreśla się wyraźnie konieczność zagwarantowania realizacji potrzeb zwierząt zwłaszcza w aspekcie ich dobrostanu.. Same wybiegi i obszary do swobodnego ruchu na świeżym powietrzu muszą przy tym zapewniać wystarczającą ochronę przed deszczem, wiatrem, słońcem i ekstremalnymi temperaturami, odpowiednio do miejscowych warunków pogodowych. Przeprowadzone obserwacje behawioralne wykazały obecność elementów stadnych w zachowaniu loch (tab.9). Stwierdzono występowanie tzw. multisucklingu średnio 1,4 razy na dobę w przeliczeniu na każdą lochę. Znacznie częstsze były również zachowania agonistyczne między samymi lochami (21,3 razy/dobę). Lochy jednoznacznie i gremialnie reagowały na głos innych loch i nawet obcych prosiąt. Wokalizacja prosiąt wyrażająca alarm, powodowała zespołową reakcję obronną loch. W okołodobowych przebiegach różnych typów zachowań (tab. 6), stwierdzono u loch występowanie wyraźnej fazy spoczynku nocnego, przerywanego jedynie karmieniem oraz typowy wysoki udział ruchu w ogólnym czasie doby. Na udział zachowań silny wpływ posiadały warunki klimatyczne.

W zakresie wyników produkcyjnych nie wykazano większych różnic między rasami. Prosięta pochodzące od loch rasy wbp miały jednak wyższe przyrosty dzienne. Kontakt z pastwiskiem, swoboda ruchu i zbilansowane żywienie wpłynęły bardzo korzystnie tak na parametry fizjologiczne zwierząt, jak i uzyskiwane przez nie wyniki produkcyjne (tab. 1,7,10). W analizie jakości tusz widoczne jest jednak nowelki wzrost otłuszczenia tusz. Wartości takie mieszczą się jednak w typowych przedziałach dla tusz pochodzących z chowu masowego. Nie bez znaczenia było tu stosowane żywienie do woli. Być może odpas dawkowany poprawiłby ten parametr, zwiększając jednak nakłady robocizny. Na uzyskiwane bardzo dobre wyniki produkcyjne w odchowie prosiąt, miało zastosowanie wiatrołapów zabezpieczających wyjścia na wybiegi. Ograniczyły one w dużym stopniu ucieczkę ciepła z budynku (tab.8). Podobnie zadziałały ekrany termiczne w systemie głębokiej ściółki dla tuczników na okres zimowy.

Kwestie zachowania należytych warunków termicznych oraz świetlnych były istotne także dla drobiu a zwłaszcza niosek. Sterowany elektronicznie system monitoringu

środowiska w nioskowitzach pozwolił na uniknięcie przepierzenia się kur i utrzymanie wysokiej nieśności (tab. 3). Chów drobiu w systemie otwartym okazał się przy tym bardziej uciążliwym niż utrzymanie świń. W odróżnieniu od świń, pastwisko wybieg dla drobiu nie może być wyrosnięty bardziej niż 15-20 cm. Kury w bardzo ograniczonym zakresie pobierają zieloną masę i dochodzi do jej silnego wyrostu ograniczającego dostępność dla ptaków powierzchni. Bezwzględnie przestrzegać należy tu 4-6 tygodniowego okresu użytkowania kwatery. Skutkiem takiej niekonsekwencji jest nie tylko miejscowa dewastacja runi, ale również większa podatność na pasożyty i choroby wirusowe. Odbija się to silnie na spadku produktywności oraz wzroście kosztów ponoszonych na leczenie. Tworzeniu zagłębienia służącym ptakom do kąpielii piaskowych zapobiega budowa najmniej jednej piaskowni na maksymalnie 50 ptaków. Inny problem stanowi brak skuteczności elektrycznych wygradzeń dla młodych ptaków mogących swobodnie przechodzić przez typowe siatki. Konieczne jest zatem montowanie dodatkowych, 20-30cm gęsto oczkowych zabezpieczeń. W przypadku wszystkich ras i linii ptaków, skuteczne w zwalczaniu chorób i profilaktyce, okazały się certyfikowane preparaty ziołowe, produkcji francuskiej. Zioła stosowano również w żywieniu i profilaktyce świń. Tu jednak problemów zdrowotnych było znacząco mniej.

Po raz pierwszy w trakcie realizacji problematyki opracowania moelowego rozwiązania wielogatunkowego gospodarstwa ekologicznego udało się doprowadzić do realizacji części bydłowej (foto. 1). Wprawdzie, zwierzęta kończą jeszcze okres konwersji, ale już poczyniono szereg analiz w zakresie ich utrzymania (tab. 11, 12). Wskazują one na duży wpływ obory wolnostanowiskowej oraz pastwiska dla behawioru zwierząt oraz ich parametrów fizjologicznych. Dla krów wykorzystuje się adaptowany budynek jałownika, który poddano modernizacji na wolnostanowiskową oborę z dojem przewodowym na stanowiskach (rys. 1). Wybór rasy polskiej czerwono-białej, podyktowany był z jednej strony rejonizacją prac badawczych, z drugiej założeniami modelu wielogatunkowego gospodarstwa ekologicznego, a mianowicie dwukierunkowym typem użytkowania.

W poprzednim etapie określono zasadnicze ograniczenia dla ekologicznego chowu zwierząt. Konsekwencją badawczą było więc podjęcie próby rozwiązania tych problemów. Pierwszym z nich było pozyskanie znacznie większego areału upraw ekologicznych jako bazy paszowej. Aspekt ziemiochłonność bazy paszowej zwłaszcza w kontekście utrzymania trzody i bydła jest niewątpliwie największym ograniczeniem rozwoju. Pomimo pozyskania 120 ha, wdrożono program uprawy poplonów, jednak nie w celu poprawy zasobności gleby czy redukcji zachwaszczenia, a właśnie dla zwiększenia dostępnej paszy. Pamiętać należy, iż pozyskiwany jest tu obornik w całości zużywany nawozowo.

Brak możliwości szybkiego postępu hodowlanego nie został wyeliminowany, natomiast konsekwentnie realizowana jest część hodowlana projektu. Rocznie w ramy stad podstawowych włącza się 20% uzyskiwanego przychówku. Stosowane są również odpowiednio krzyżowania. Aktualnie nie stwierdzono innych możliwości poprawy wartości hodowlanej użytkowanych zwierząt, za mało jest bowiem samych gospodarstw ekologicznych. Nadal należy się zatem posiłkować materiałem pochodzącym spoza chowu ekologicznego. Stanowisko to powinno być jasno precyzowane przez Polskę w kwestii próby zamknięcia możliwości konwersji zwierząt spoza gospodarstw ekologicznych w rozporządzeniu UE.

Trudności z pokryciem zapotrzebowania pokarmowego w zakresie białkowych komponentów paszowych, okazały się być trudnym do przezwyciężenia w klasyczny sposób problemem. Rozwiązano go w dwojaki sposób. Po pierwsze zastosowano certyfikowane dodatki ziołowe poprawiające strawność. Z drugiej strony pozyskano certyfikowane koncentraty białkowe oparte na przetworzonym lekko strawnym białku roślinnym.

W kwestii niemożności uzyskania autonomii mikroklimatycznej w chowie alkiezowym podjęto próbę zastosowania różnej konstrukcji wiatrołapów samootwieralnych przez zwierzęta. Oczywiście wymaga to przyuczania zwierząt, lecz proces przebiega bardzo szybko poprzez obserwację innych osobników. Przy niekorzystnych warunkach pogodowych zwierzęta same ograniczają czas przebywania na wybiegach, co chroni pomieszczenia przed wychłodzeniem..

1.2. Podsumowanie wyników

Uzyskane w nowych warunkach środowiskowych wyniki wskazują na możliwość poprawy efektywności ekologicznego chowu przede wszystkim w większych obszarowo gospodarstwach. Nie oznacza to jednak pozostawienia mniejszych podmiotów na straconej pozycji. To co jest łatwiejszym rozwiązaniem dla klasycznych małych gospodarstw, czyli wielogatunkowa produkcja zwierzęca, dla gospodarstw ekologicznych o tej samej skali i badanym składzie gatunkowym, staje się bardzo trudnym przedsięwzięciem. Za preferowaniem wielogatunkowości w średnich i dużych gospodarstwach ekologicznych przemawia nie tylko kwestia ponoszenia wyższych kosztów na specjalistyczne dodatki, prace hodowlane czy rozwiązania technologiczne, ale również wyższy potencjał bazy paszowej i możliwość optymalizacji płodozmianu z włączeniem poplonów

1.3. Zgodność realizacji badań z metodyką /podać ewentualne odstępstwa od ustaleń metodycznych/.

Realizacja tematu przebiega zgodnie z harmonogramem badań.

1.4. Trudności związane z realizacją tematu.

Nie stwierdzono

1.5. Propozycje kierownika tematu dotyczące dalszej realizacji badań

Proponuję dalszą realizację wg przyjętego harmonogramu.

Tabela 1. Wyniki produkcyjne tuczników.

Wyszczególnienie	Wartość
Przyrost dzienny (kg)	0,710
Dzienne zużycie paszy (kg/szt.)	3,7
Długość okresu tuczu (dni)	100
Upadki (%)	1,1

Tabela 2. Wyniki produkcyjne loch.

Kategoria	Rasy	
	Wbp	Pbz
Masa początkowa prosięcia (kg)	1,25	1,14
Masa odsadzeniowa prosięcia (kg)	10,53	10,14
Przyrost mc prosięcia (kg/dzień)	0,282 h	0,257h
Liczba prosiąt żywo urodzonych (szt.)	10,73	10,65
Upadki (%)	5,8	4,7

aa - różnice istotne przy $P \geq 0.05$;

AA - różnice istotne przy $P \geq 0.01$

Tabela 3. Wyniki produkcyjne niosek.

Wyszczególnienie	Wynik
50% nieśności tydzień	21
Nieśność 28 tydzień (%)	92
Dzienne zużycie paszy kg	0,131
Upadki (%)	1,9
Masa jajka (g)	63,9

Tabela 4. Wyniki produkcyjne brojlerów.

Wyszczególnienie	Wyniki
Przyrost dzienny (kg)	0,045
Dzienne zużycie paszy (kg)	0,161
Waga poubojowa (kg)	2,56
Upadki (%)	1,2
Zużycie wody (l)	0,28
Wyniki dysekcji (g)	
Pierś	745
Tłuszcz	58,9

Tabela 5 Przykładowe wyniki analizy morfologicznej krwi niosek .

Powtórzenie	Hematokryt %	Hemoglobina g/dl	Erytrocyty mln/ μ l	Leukocyty tys/ μ l	Procentowy skład Leukocytów (rozmaz)				
					Limfocyty	Heterofile	Bazofile	Eozynofile	Monoocyty
1	36,0	12,3	26	19,5	64,0	26,0	5,0	3,0	2,0
2	42,0	13,1	3,3	18,0	54,0	30,0	11,0	2,0	3,0
3	37,0	12,3	3,1	22,5	78,9	12,5	3,8	1,0	3,8
4	35,0	11,6	3,0	19,0	69,0	21,0	3,0	2,0	5,0
5	38,0	12,1	2,9	21,0	74,6	15,4	5,0	1,0	4,0
6	34,0	11,2	2,9	23,5	78,0	15,0	4,0	1,0	2,0

Tabela 6. Porównanie udziału poszczególnych typów zachowań realizowanych w ciągu doby przez lochy na pastwisku.

Typ zachowania	Doświadczalna
Ruch (min.)	1054,4
Leżenie (min.)	227,5
Odpas (min.)	123,9
Karmienie (min.)	31,4
Siedzenie (min.)	0,9
Stanie (min.)	1,9

Tabela 7. Wyniki analizy morfologicznej krwi warchlaków.

Wyszczególnienie	Porodówka	
	Z wietrolapem	Bez wietrolapu
Temperatura [°C]	24,8	14,6
Wilgotność względna [%]	79,7	80,0
Prędkość ruchu powietrza [m/s]	0,12	0,17
Ochładzanie [mW/cm ²]	36,8	31,6

Tabela 8.

Elementy morfo- tyczne krwi	Powtórzenie									
	I		II		III		IV		V	
	Grupa									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RBC [mln/mm ³]	4,90 A	5,87 B	5,77 A	4,35 B	9,30 A	7,60 B	5,89	6,07	6,05	6,08
WBC [tys./mm ³]	21,84	23,25	25,74 A	16,06 B	27,12 A	17,14 B	20,54 A	25,01 B	29,49	29,49
Hb [g/dl]	10,32 A	11,17 B	11,90 A	9,86 B	11,00	9,53	11,60 a	10,73 b	10,36	10,93
Ht [%]	33,60 A	37,50 B	36,20 A	31,30 B	36,50	33,20	38,00	37,30	33,00	33,97
L [%]	39,90	44,30	34,10 A	57,60 B	41,00	46,50	38,40	46,00	50,70	48,20
Monocyty [%]	4,70	3,50	4,60	3,00	3,90	3,40	2,90	3,90	0,30	0,30
Granulocyty [%]	52,00	50,00	59,70	38,50	53,60	49,40	57,60	46,50	45,60	49,80
Eozynocyty [%]	3,10	2,30	1,40	0,90	1,00 a	2,40 b	0,90 A	3,60 B	3,40	1,70

Tabela 9. Występowanie elementów stadnych w behawiorze loch na pastwisku

Typ zachowania	Występowanie
Multisuckling (x/dobę)	1,4
Reakcja na głos innych loch	Tak
Reakcja na głos innych prosiąt	Tak
Zachowania agonistyczne (x/dobę)	21,3
Wspólna reakcja na zagrożenie	Tak

Tabela 10.Wybrane wyniki dysekcji tuczników.

Cecha	Powtórzenie			
	Lato	Zima	Lato	Zima
	Loszki		Wieprzki	
Wydajność rzeźna [%]	76,44	76,90	77,00	76,90
Długość tuszy [cm]	79,30	80,25	80,75a	78,00a
Grubość słoniny średnia z 5 pomiarów [cm]	1,61 abc	2,15 ad	1,21 bdf	2,00 cf
Powierzchnia oka polędwicy [cm ²]	50,40abc	45,15ad	56,20bdf	43,20cf
Masa mięsa polędwicy [kg]	6,41	6,13	6,41	5,98
Masa szynki tylnej bez słoniny [kg]	8,38	8,21	8,75	7,83
Polędwica:				
— Ph 45	5,93	6,77	5,93	6,95
— pH 24	5,41	5,75	5,41	6,35

Tabela 11.Udział poszczególnych typów zachowań w behawiorze krów.

Typy zachowań	Czas (min/dobę)
Ruch	529,8
Stanie	460,2
Leżenie	450,0
Odpas	370,4
Zachowania agonistyczne (x/dobę)	7,1

Tabela 12.Elementy obrazu morfologicznego krwi krów.

Elementy morfotyczne krwi	Wartość
RBC (M/ μ l $\times 10^{12}$)	5,25
HCT (l/l)	0,307
MCV (fl)	58,55
WBC (M/ μ l $\times 10^9$)	8,65
HGB (mmol/l)	6,57
MCHC (mmol/l)	22,02
MCH (mmol/l)	12,83
PLT (M/ μ l $\times 10^9$)	304,77
Limfocyty (%)	39,0
Monocyty (%)	6,5



Foto.1. Ekologiczne pastwisko w ZD IZ Chorzelów – łąka trzęślicowa



Foto. 2. Bydło czarno-białe starego typu w ZD IZ Chorzelów.



Foto. 3. Bydło simentalskie w trakcie wypasu na łąkach surowicznych w ZD IZ Odrzechowa.



Foto . 4. Wyjście na wybieg wyposażone w wiatrołap zabezpieczający przed wychłodzeniem kojec porodowy.



Foto. 5. Koguty i kury Zielononóżki kuropatwiatej na pastwisku



Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej
Instytutu Zootechniki - Państwowego Instytutu Badawczego, Balice

WPŁYW EKOLOGICZNEGO SPOSOBU UŻYTKOWANIA PASTWISK GÓRSKICH NA SKŁAD BOTANICZNY I CHEMICZNY RUNI ORAZ JAKOŚĆ MIĘSA JAGNIĘCEGO I MLEKA OWCZEGO

dr inż. Paweł Paraponiak

*Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej Instytutu Zootechniki -
Państwowego Instytutu Badawczego, Balice*

Celem zadania było określenie zaniechania wpływu nawożenia mineralnego na efektywność produkcji pastwiska górskiego spasanego owcami odchowywanymi jagnięta oraz na jakość uzyskiwanej ekologicznej produkcji zwierzęcej, tj. mięsa jagnięcego i mleka owczego.

Prace badawcze prowadzone były w Bielance należącej do Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki Grodziec Śląski Sp. z o.o. Grupa 20 szt. maciorek doświadczalnych odchowywała po 1 jagnięciu [maciorki dobrane pod względem wieku (2-3 laktacja), masy ciała i kondycji; jagnięta pochodzące z urodzeń pojedynczych o jak najbardziej zbliżonej masie ciała po urodzeniu]. Od miesiąca maja wszystkie zwierzęta przebywały na pastwiskach doświadczalnych (każde z nich podzielone na 6 kwater). Pastwisko nie nawożone („E” – ekologiczne, na którym zastosowano podsiew koniczyną białą) było spasane 16 szt. owiec (8 szt. matek i 8 szt. jagniąt), a nawożone nawozami mineralnymi („N” – nawożone) – 24 szt. (12 szt. matek i 12 szt. jagniąt). Wyższa obsada zwierząt na pastwisku intensywnie nawożonym wiązała się z jego zakładaną, wyższą produktywnością. Ubojom doświadczalnym poddano 10 szt. tryczków, po 5 szt. z każdej z grup doświadczalnych.

Gleba pastwisk doświadczalnych odznaczała się odczynem lekko kwaśnym (pH w granicach 6,5), o średniej zawartości azotu ogólnego. W próbkach gleb pochodzących z badanych pastwisk zmierzono stosunkowo wysoki poziom P_2O_5 (maksymalnie 20 mg/100 g gleby) a niski – K_2O (maksymalnie 6 mg/100 g gleby). Zawartość metali ciężkich w analizowanym materiale nie przekroczyła dopuszczalnych norm, co koresponduje z analogicznymi rezultatami uzyskanymi w 2006 roku.

Wykazano stosunkowo duże zróżnicowanie zawartości związków azotowych w glebie podczas trwania okresu pastwiskowego, co w szczególności dotyczy formy azotanowej. Stężenia N-NO₃ we wszystkich okresach były znacząco wyższe w glebie obiektu N – najwyższa wartość: 11,75 mg/kg św.m. (miesiąc lipiec), będąca ponad 12-krotnie wyższą od analogicznej, zmierzonej w obrębie pastwiska E.

Uzyskane znaczące rozbieżności w tych stężeniach były konsekwencją zastosowania mineralnego nawożenia azotowego obiektu N.

Przeprowadzona analiza składu botanicznego runi pastwisk doświadczalnych wskazuje na ich stosunkowo niewielkie zróżnicowanie florystyczne, co jest charakterystyczne dla dość ubogich botanicznie pastwisk górskich.

Na obszarze obiektu nawożonego dominowały rośliny jednoliścienne (czerwiec i lipiec – 72,5%, sierpień/wrzesień – 81,7%), spośród których największy areał pokrywał rajgras angielski: 17,5-35,0%. Wyraźnie zaznaczył się też udział kupkówki i kostrzewy łąkowej.

Przewaga udziału jednoliściennych w runi pastwiska E (do 55,8% – miesiąc sierpień/wrzesień) nie była tak wyraźnie zaznaczona, jak w przypadku omówionego powyżej obiektu. Natomiast skład florystyczny można uznać za bardzo zbliżony (dominacja rajgrasu angielskiego, kupkówki i kostrzewy łąkowej).

Stwierdzono odwrotną zależność pomiędzy częstotliwością występowania roślin motylkowych a zasileniem gleb nawozem azotowym. Na pastwisku nie nawożonym mineralnie udział koniczyn kształtował się na średnim poziomie 22%. Pastwisko nawożone było istotnie uboższe w rośliny tego rodzaju – 4,7-9,2%. Co więcej, podsiew pastwiska E koniczyną białą znacząco przyczynił się do zaistnienia większych rozbieżności w udziale motylkowych pomiędzy obiektami w porównaniu ze stanem z roku 2006.

Stwierdzono znaczne zróżnicowanie w produktywności pastwisk w zależności od fazy wegetacji, jak też – zastosowania nawożenia lub jego zaniechania (tab. 1). Najwyższa, najbardziej intensywna produkcja zielonej masy pastwisk wystąpiła w miesiącu maju i była on zbliżona na obydwu obiektach (E – 1,1, N – 1,3 kg/m²). Podczas trwania sezonu zaobserwowano spadek produktywności, który w przypadku pastwiska nie nawożonego zaznaczył się bardzo wcześnie (czerwiec – 0,7 kg/m²), natomiast na pastwisku N stwierdzono korzystniejszą tendencję: obniżenie produktywności wystąpiło pod koniec sezonu pastwiskowego.

We wszystkich miesiącach sezonu wegetacyjnego stwierdzono wyższą produktywność PN (średnio: 1,1 kg/m²/miesiąc) od produktywności PE (średnio: 0,7 kg/m²/miesiąc; tab. 1), co dowodzi trafności założeń wyższej jego obsady. Zaistniała różnica wynikała z zastosowania nawożenia na PN, co doprowadziło do bardziej intensywnego przyrostu jego runi.

Wyniki analizy chemicznej próbek runi pastwiskowej wskazują na podobną zawartość suchej masy w materiale roślinnym pobranym z obydwu pastwisk doświadczalnych. Na zbliżonym poziomie kształtowały się wartości charakteryzujące zawartość P, K, Ca i Mg w badanych próbkach. Wyższą, wynoszącą średnio 2,87%, zawartość azotu ogólnego stwierdzono w próbkach porostu PN od ustalonej w próbkach runi PE – średnio 1,89%. Podobną, choć wyraźniej zaznaczoną tendencję zaobserwowano w zawartości azotu w formie azotanowej. Udział NO₃ w runi PN był zdecydowanie wyższy i w miesiącach maju, czerwca i lipcu wyniósł, odpowiednio: 3078, 15502 i 4060 mg/kg p.s.m. Analogicz-

ne wyniki dla runi PE kształtowały się na poziomie, odpowiednio: 129, 404 i 365 mg/kg p.s.m. Na uwagę zasługuje bardzo niski udział Cd i Pb w próbkach materiału roślinnego pochodzącego z obu obiektów doświadczalnych.

Maciorki, spaszające pastwiska doświadczalne, charakteryzowały się najwyższą wydajnością mleczną w miesiącu czerwcu: grupa E – 695 ml/dzień, grupa N – 728 ml/dzień (tab. 2). We wszystkich pozostałych okresach laktacji obie grupy maciorek cechowała zbliżona wydajność mleczna, a jej średnia wartość wyliczona za okres maj – sierpień/wrzesień kształtowała się na poziomie 395 (grupa E) i 406 ml/dzień (grupa N). Poczynając od miesiąca lipca stwierdzono zwiększającą się liczbę maciorek zasuszonych oraz istotny spadek wydajności mlecznej w obydwu grupach doświadczalnych.

Skład chemiczny mleka owczego wykazywał zróżnicowanie w zależności od okresu laktacji. Wraz z jej przebiegiem stwierdzono wzrost zawartości tłuszczu i białka w mleku, przy równoczesnym spadku wydajności. Zawartość tłuszczu, białka i laktozy w mleku obydwu grup doświadczalnych była zbliżona i kształtował się na średnim poziomie, odpowiednio: E – 7,09, 6,62 i 4,34%; N – 6,70, 6,48 i 4,38% (tab. 3). We wszystkich miesiącach laktacji zawartość mocznika w mleku maciorek E była niższa od stwierdzonej w mleku grupy N i kształtowała się na średnim poziomie 0,0320%. Wartość tej cechy dla grupy N wyniosła 0,0374% (tab. 3).

Wyniki analizy stężenia mocznika w surowicy krwi owiec-matek wykazały wyższy jego poziom w grupie N (tab. 4). Średnia wartość omawianej cechy dla maciorek grupy N wyniosła 52,60 mg/dl, a w grupie E kształtowała się na poziomie 49,00 mg/dl. Analogiczną tendencję zaobserwowano w grupach jagniąt doświadczalnych (tab. 4).

Tryczki ekologiczne i odchowywane na pastwisku zasilanym nawozami mineralnymi odznaczały się zbliżoną wydajnością rzeźną (odpowiednio: 38,1 i 38,5%), udziałem wyrębów cennych (antrykot, comber, udziec i łopatka) i składem tkankowym udźca (tab. 5).

Mięso tryczków E cechowała nieco wyższa zawartość białka ogólnego – 21,16% przy niższym udziale tłuszczu – 1,37% (tab. 6).

Stosunek nienasyconych kwasów tłuszczowych n-6 do n-3 w mięsie obydwu grup doświadczalnych kształtował się na korzystnym poziomie: grupa E – 1,47, grupa N – 2,13. Mięso tryczków ekologicznych posiadało o ok. 21% wyższy udział wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) oraz wyższe stężenie izomerów sprzężonego kwasu linolowego (CLA). Zawartość CLA w mięsie jagniąt E była o 46% wyższa od analogicznego wyniku, wyliczonego w grupie N (tab. 7).

Tabela 1. Produkcyjność pastwisk doświadczalnych (kg/m²).

Pastwisko	Miesiąc				Średnia
	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	
E	1,1	0,7	0,6	0,6	0,7
N	1,3	1,1	1,2	0,7	1,1

Tabela 2. Średnia dzienna wydajności mleczna macierek doświadczalnych (ml).

Grupa	Miesiąc			
	maj	czerwiec	lipiec	sierpień/ wrzesień
E	556	695	228	100
N	570	728	215	110

Tabela 3. Skład chemiczny mleka owczego oraz zawartość mocznika podczas laktacji (%).

Grupa	Cecha			
	tłuszcz	białko	laktoza	mocznik
E	7,09	6,62	4,34	0,03196
N	6,70	6,48	4,38	0,03739

Tabela 4. Średnia zawartość mocznika w surowicy krwi owiec podczas sezonu pastwiskowego (mg/dl).

Grupa	Wyszczególnienie	
	Owce-matki	Jagnięta
E	49,00	46,88
N	52,60	49,19

Tabela 5. Cechy mięsności tusz tryczków doświadczalnych (%)

Grupa	Wyszczególnienie				
	Wydajność rzeźna	Udział wyrębów wartościowych (z łopatką)	Mięso w udźcu	Tłuszcz w udźcu	Kości w udźcu
E	38,1	53,6	62,8	11,3	25,9
N	38,5	52,9	62,0	11,9	26,1

Tabela 6. Skład chemiczny mięsa tryczków doświadczalnych (%).

Grupa	Wyszczególnienie		
	Sucha masa	Białko ogólne	Tłuszcz surowy
E	23,10	21,16	1,37
N	22,56	20,78	1,87

Tabela 7. Skład kwasów tłuszczowych (g/100g wszystkich oznaczonych kwasów tłuszczowych).

Grupa	Wyszczególnienie		
	PUFA	PUFA 6/3	CLA
E	27,81	1,47	1,88
N	22,97	2,13	1,29



Fot. 1. Grupa owiec rasy polska owca górską na pastwisku ekologicznym.



Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

WYKORZYSTANIE SUBSTANCJI NATURALNYCH I BIOPREPARATÓW W OCHRONIE EKOLOGICZNYCH UPRAW ROLNICZYCH

Kierownik Zadania: Dr Jolanta Kowalska

Wykonawcy:

doc. dr hab. Danuta Sosnowska, mgr P. Bubniewicz, st. technik Lidia Łopatka

st. technik Renata Wojciechowska

WSTĘP I CELE ZADANIA

Rolnictwo ekologiczne jest akceptowaną przez konsumentów technologią produkcji, w której nie stosuje się środków produkcji uzyskiwanych metodą przemysłowej syntezy chemicznej. Ten sposób produkcji rolniczej nie stanowi zagrożenia dla środowiska, a otrzymane produkty znajdują wielu nabywców. Jednym z założeń rolnictwa ekologicznego dotyczącego ochrony upraw jest obok licznych działań profilaktycznych, stosowanie wybranych substancji aktywnych i substancji o pochodzeniu roślinnym, zwierzęcym, mineralnym. Również standardy IOFAM precyzują zasady i substancje dozwolone dla ekologicznej produkcji roślinnej. Spośród środków ochrony roślin posiadających zezwolenie do obrotu na terenie Polski, dotychczas jedynie 24 środki ochrony roślin zostało zakwalifikowanych, na wniosek producenta/importera, dla potrzeb rolnictwa ekologicznego. Mając jednak na uwadze Ustawę o ochronie roślin z dnia 18 grudnia 2003 roku, którą znowelizowała Ustawa z dnia 30 marca 2007 roku o zmianie ustawy o ochronie roślin oraz niektórych innych ustaw, w rolnictwie ekologicznym w przypadku wystąpienia nagłej konieczności można również zastosować, przez okres nie dłuższy niż 120 dni, środki ochrony roślin, które są zgodne z Rozporządzeniem 2092/91 i jednocześnie są dopuszczone w innych krajach europejskich.

W ramach tematu prowadzone są badania dotyczące możliwości szerszego zastosowania w warunkach krajowych substancji naturalnych, które są dostępne w innych krajach i stosowane do ochrony upraw ekologicznych przed szkodnikami.

Badania zmierzające do opracowania sposobu możliwości ochrony ekologicznych upraw rolniczych z wykorzystaniem alternatywnych metod w stosunku do środków che-

micznych finansowane są w ramach tematów statutowych IOR, od roku 2006 realizowane są również w ramach tematu Planu Wieloletniego IOR.

Głównym celem projektu współ-finansowanego przez MRiRW w roku 2007 była:

- 1) Ocena możliwości wykorzystania azadyrachtyny, gorzkiej właściwej i wyciągu z czosnku w ochronie wybranych upraw rolniczych (ziemniak, rzepak)**
- 2) Ocena możliwości wykorzystania metody biologicznej w ograniczeniu szkodliwości i liczebności stonki ziemniaczanej**

Na podstawie rocznych badań laboratoryjnych przygotowano metodykę najskuteczniejszych zabiegów, które w następnych latach przeprowadzone zostaną na polowych plantacjach ziemniaka. W przypadku plantacji rzepaku wykonano badania polowe, z uwagi na trudności w zbiorze szkodnika. Oceniono realną możliwość ochrony upraw rzepaku przed słodyszkiem rzepakowym oraz plon uzyskany z zabiegowych poletek rzepaku.

METODYKA

Badania zaplanowano w cyklu trzyletnim. W pierwszym roku realizacji wykonano badania laboratoryjne dla stonki ziemniaczanej (*Leptinotarsa decemlineata* L.) oraz testy polowe dla słodzika rzepakowego (*Meligethes aeneus* F.).



Fot. 1. Żerujące larwy L2 stonki ziemniaczanej



Fot. 2. Żerujące chrząszcze stonki ziemniaczanej

Doświadczenia laboratoryjne

- a) ocena wpływu **azadyrachtyny** w postaci wodnej zawiesiny o koncentracji 0,5 i 0,3% stosowanej samodzielnie (Neem Azal T/S, Tree – Bio) bądź z dodatkowym preparatem olejowym (Neem Forte) na zdolność do żerowania larw i chrząszczy stonki ziemniaczanej, ich śmiertelność oraz zdolność do składania jaj przez samice. Wodnymi zawiesinami preparatów opryskano owady (wszystkie stadia rozwojowe) wraz z pokarmem (liście lub wycięte krążki liści o średnicy 2,5 cm). Koncentracje zawiesin ustalono w oparciu o stosowanie 500l wody/ha uprawy. Zastosowano płytki Petriego wyłożone bibułą. Płytki przechowywano w temperaturze pokojowej.
- b) ocena wpływu oprysku wyciągiem z **czosnku** na stonkę wykonano stosując nowy preparat będący w trakcie udoskonalania przez producenta, który powinien się charakteryzować wyższą skutecznością od środka opartego na czosnku znajdującego się obecnie na rynku. Testowany preparat jest w formie płynnej (Bioczos Forte), co zdecydowanie ułatwia jego stosowanie, w porównaniu z obecnie istniejącymi kostkami czosnkowymi, które niestety charakteryzują się dość słabą rozpuszczalnością. W badaniach wykonano opryski wyciągiem z czosnku łączonym z mydłem potasowym oraz z wyciągami z ziół, wrotyczu stosowanych w postaci świeżej lub suszonej. Doświadczenia wykonano w płytkach Petriego, z wszystkimi stadiami larwalnymi stonki ziemniaczanej, koncentracja stosowanego wyciągu z czosnku wynosiła 4%. W celu zwiększenia jego skuteczności, do zawiesiny preparatu dodano 4% roztwór mydła potasowego oraz 12% roztwór z wyciągu z suszonych lub świeżych ziół lub z wyciągu z wrotyczu. Przygotowanymi roztworami opryskano owady, liście/krążki liści.
- c) ocena zastosowania **gorzkli** właściwej na zdolność żerowania stonki ziemniaczanej. Krążki z liści ziemniaczanych o średnicy 2,5 cm były zanurzane w zawieszynie gorzkli, a po odsączeniu ich na ręczniku papierowym przez czas 3 s., umieszczone zostały w płytkach szklanych, gdzie znajdował się 1 chrząszcz/3 krążki. Zastosowano wyższą koncentrację oprysku poprzez zastosowanie 5 l wody/100m² dla rozcieńczenia 13 g

- proszku z gorzgli. Zastosowanie niższej objętości wody pozwoliło ocenić rzeczywiste własności repelentne tej substancji.
- d) ocena zastosowania wodnej koncentracji **grzybów owadobójczych** przeciwko stoncy ziemniaczanej. Wodna zawiesina grzybów owadobójczych *Beauveria bassiana*, *B. brongniarti* i *Paecilomyces farinosus* o koncentracji 10^7 była stosowana w postaci oprysku owadów w płytkach Petriego.
 - e) ocena możliwości wykorzystania preparatu biologicznego (**Bovecol**) zawierającego *B. brongniarti* – grzyb mnożony na ziarnie pszenicy, proponowany do stosowania w warunkach polowych przeciwko pędrakom w dawce 120 kg/ha. Wykorzystano krystalizatory wypełnione glebą. W każdym krystalizatorze umieszczono w wysterylizowanej glebie określoną liczbę larw L4 stonki ziemniaczanej, a w glebie umieszczono po 5 ziaren pszenicy pokrytej grzybnią. Wilgotność była kontrolowana, w początkowej fazie umieszczono liście ziemniaka jako pokarm dla żerujących jeszcze larw.

Doświadczenie w warunkach polowych

a) ocena zastosowania **azadyrachtyny** do ochrony rzepaku ozimego (odm. Bazył) (pow. 0,48 ha). Stosowano trzy koncentracje azadyrachtyny (0,5, 1 i 3%), które stosowano samodzielnie (Neem Azal T/S) bądź z dodatkowym preparatem olejowym mającym za zadanie wzmocnić skuteczność testowanych substancji (Neem-Forte w stężeniu 0,3%). Koncentracje azadyrachtyny obliczono w oparciu o stosowanie 800 l wody /ha. Doświadczenie polowe wykonano w systemie blokowym z 7 kombinacjami testów. Poletko doświadczalne miało powierzchnię 16 m². Każda kombinacja obejmowała trzy poletka i była powtórzona czterokrotnie. Przed opryskiem policzono średnią liczbę chrząszczy słodyszka rzepakowego na poletkach przeznaczonych dla każdej kombinacji, następnie wykonano opryski. Rezultaty oceniono biorąc pod uwagę ilość pędów i łuszczyń losowo wybranych 10 roślin z każdego poletka, masę tysiąca ziaren (MTZ) z każdej kombinacji oraz uzyskane plony dla każdej z kombinacji i powierzchni kontrolnej.

Na podstawie wyników laboratoryjnych, które wskazywały na słabą efektywność gorzgli i wyciągu z czosnku w stosunku do stonki ziemniaczanej zrezygnowano z wykonania tych zabiegów w warunkach polowych, na poletkach rzepaku. Zebrane dane literaturowe również potwierdzają, że te substancje naturalne wykazują zdecydowanie za niską skutecznością przeciwko słodyszkowi rzepakowemu.

Badania polowe realizowano na powierzchni rolniczej (1,12 ha) znajdującej się w Terenowej Stacji Doświadczalnej IOR w Winnej Górze, która znajduje się w drugim roku przestawiania na produkcję ekologiczną (jest kontrolowana przez Jednostkę Certyfikującą), a począwszy od roku 2008 zostanie ona powiększona o kolejny 1 ha.

Opracowanie wyników

Efektywność zabiegów została oceniona na podstawie danych liczbowych i procentowych.

WNIOSKI

1. Uzyskano szczególnie zadawalające rezultaty stosowania azadyrachtyny do zwalczania stadium jaja, larwy L1 i L2 stonki ziemniaczanej. Uzyskano blisko 100% ich śmiertelność. Larwy L3 charakteryzują się pewną odpornością, w skutek czego ponad 80% śmiertelność uzyskuje się dopiero po upływie 7. doby. Larwy L4 i chrząszcze nie wykazują wrażliwości na azadyrachtynę.
2. Nie zaobserwowano istotnych różnic w skuteczności obu stosowanych testowanych środków, ani stosowanych koncentracji. W związku z tym można rekomendować stosowanie azadyrachtyny w koncentracji 0,3%, co skutkuje korzyściami ekonomicznymi.
3. Potwierdzono również własności antyfidantne azadyrachtyny w stosunku do larw L1 i L2. Natomiast larwy starsze L3, L4 oraz chrząszcze rozpoczynają żerowanie na liściach traktowanych azadyrachtyną w przypadku braku dostępności pokarmu nie traktowanego. Jednocześnie stwierdzono, że larwy po żerowaniu wykazują zatrzymanie rozwoju fizjologicznego, natomiast chrząszcze nie rozpoczynają składania jaj.
3. 4% wyciąg z czosnku aplikowany wraz z wyciągiem z suszu ziołowego (12%) nie wykazuje skuteczności owadobójczej w stosunku do larw L3 i L4, natomiast w stosunku do larw L2 zanotowano 40% śmiertelność, jednak dopiero po upływie 5. doby, co może być niezadawalającym wynikiem dla praktyki.
4. Wyciąg z czosnku, bez względu na rodzaj dodanego wywaru, nie działa w żaden sposób na rozwój złożonych jaj. Dodanie wyciągu ze świeżych ziół do roboczego roztworu wyciągu z czosnku podwyższyło nieznacznie skuteczność zabiegu (po 7 dobie 70% śmiertelność larw L2), przy czym najwyższą skuteczność obserwowano jednak (dla L2 - 98%, dla L3 - 40%) po wykonaniu oprysku łączonego z wyciągiem z wrotczyca.
5. Oprysk jaj wodną zwiesiną grzybów owadobójczych spowodował 100% mykozę w przypadku zastosowania *B. bassiana*. Chrząszcze okazały się bardzo odporne na zastosowane grzyby, natomiast zaskakującym wynikiem okazała się wysoka mykoza wśród larw L4.
6. Polski preparat grzybowy będący w trakcie udoskonalania – Bovecol - może okazać się przydatny podczas ograniczania liczebności nowego pokolenia stonki ziemniaczanej, jeśli zostanie zastosowany kilka dni wcześniej, przed zejściem larw L4 do gleby w celu przepoczwarczenia się.
7. Zanotowano większą liczbę pędów na roślinach rzepaku uprawianego systemem ekologicznym, ale zdecydowanie większą liczbę łuszczyn oraz plon uzyskano dla systemu konwencjonalnego 3,54 i 1,44 t/ha, odpowiednio.
8. Kombinacje zabiegów na poletkach rzepaku nie przyniosły zdecydowanie, pozytywnego wyniku zwalczania słodyszka rzepakowego. Największą liczbę łuszczyn (341) obserwowano w kombinacji - azadyrachtyna 1% plus Forte 0,3%, najmniej łuszczyn było w kombinacji z gorzkią stosowaną w dawce wyższej (5l/100m²). Również w tej samej kombinacji stwierdzono najniższą MTZ, co sugeruje słabą skuteczność repellentną gorzkiej. Dodatkowo, po zastosowaniu azadyrachtyny w koncentracji 3% obserwowano objawy fitotoksyczności.

9. Stosowanie testowanych substancji do ochrony rzepaku nie przyniosło zadawalających efektów.
10. Na podstawie wyników laboratoryjnych, w roku 2008 zrezygnowano z zabiegów gorzkią w celu ochrony upraw ziemniaka przed stonką ziemniaczaną. Jednocześnie stwierdzono możliwość wykonania oprysku azadyrachtyną o koncentracji 0,3%. Planowane jest wykonanie w odstępach 7-dniowych dwóch lub trzech oprysków, w celu objęcia opryskiem wszystkich wrażliwych stadiów szkodnika. W identycznym układzie wykonane zostaną opryski wyciągiem z czosnku łączonego z mydłem potasowym i wyciągiem z wrotyczu. Mieszanki pozostałych ziół nie wykazywały zadawalającego efektu synergistycznego.



Fot. 3. Larwy L3 stonki ziemniaczanej porażone grzybem *Beauveria bassiana*



Fot.4. Chrząszcz stonki ziemniaczanej porażony grzybem *Beauveria bassiana*

PUBLIKACJE

1. Metody i środki proponowane do ochrony roślin w uprawach ekologicznych. Instytut Ochrony Roślin. 2007 Kowalska J., Pruszyński S. (eds.). ISBN 978-83-89867-95-7, ss. 145
2. Kowalska J. 2007. Naturalne środki ochrony roślin poprawiające właściwości gleby i roślin dopuszczone dla rolnictwa ekologicznego w Unii Europejskiej. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego 2: 124-131
3. Kowalska J. 2007. The potential *Beauveria brongniartii* and botanical insecticide to control of *Otiorhynchus sulcatus* larvae in potted plants. Abstract of 11th European Meeting IOBC/WPRS „Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes”, Alès, France, June 03-07, p. 75
4. Kowalska J., Hummel E. 2007. Wykorzystanie azadyrachtyny w zwalczaniu stonki ziemniaczanej w systemie rolnictwa ekologicznego. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, Vol. 47 (4):293-297
5. Kowalska J. 2007. Zastosowanie azadyrachtyny do ograniczania szkodliwości stonki ziemniaczanej. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering 52(3): 78-81
6. Kowalska J. 2007. The potential of *Beauveria brongniartii* and botanical insecticide as a new polish products to control *Otiorhynchus sulcatus* larvae in containeresed plants. Plant Protection Science – przyjęte do druku

