

# Szkodniki magazynowe w zbożach

Józef Rusnak

Rolnicy na ogół przywiązują większą wagę do ochrony upraw w czasie wegetacji roślin, zwalczając choroby, szkodniki i chwasty. Natomiast po żniwach, kiedy ziarno znajdzie się w magazynie uważają, że jest bezpieczne. Nic bardziej mylnego, ponieważ w czasie magazynowania ziarno wciąż jest żywym organizmem i podlega procesom życiowym, które decydują o jego jakości oraz wartości technologicznej do przetworstwa, jak również jako materiału siewnego (ryzyko utraty zdolności kiełkowania). Zbiór nie przerywa tych procesów i trwają one nadal w ziarnie. Każdy ziarniak „oddycha” wydzielając wilgoć i ciepło.

Po zbiorze zboża, należy ocenić jego wilgotność oraz poziom zanieczyszczenia. Jeśli podczas zbioru wilgotność ziarna przekracza 15%, to powinniśmy go dosuszyć i schłodzić oraz poddać wstępnemu czyszczeniu z plew, pyłów, kawałków słomy i nasion chwastów, które mogą tworzyć ogniska zapalne w przechowywanym ziarnie. Optymalna wilgotność to 11-12% i do takiego poziomu należy dążyć, gdyż każde 1-2% skraca czas bezpiecznego przechowywania ziarna. Za maksymalną dopuszczalną wilgotność ziarna w czasie zbioru przyjmuje się 13-14%. Oprócz tego zbiór wilgotnego ziarna powyżej wymaganych parametrów, tzn. powyżej 15% powoduje duże straty przy omłocie. Wilgotne ziarno jest również słabiej oczyszczane. Dlatego, bardzo ważna jest kontrola wilgotności ziarna oraz temperatury od samego momentu złożenia zboża w magazynie, w celu uniknięcia strat powodowanych grzybami pleśniowymi czy szkodnikami. W przypadku wzrostu temperatury magazyny powinny być odpowiednio przewietrzane.

Składowane ziarno nie jest sterylne. Na jego powierzchni znajdują się wiele chorobotwórczych mikroorganizmów, np. grzybów, bakterii, wirusów. Trzeba mieć też na uwadze, że pomieszczenia magazynowe stwarzają doskonałe warunki (podwyższona temperatura i duża wilgotność) do wystąpienia szkodników magazynowych, które stanowią jedno z większych zagrożeń dla zbóż w trakcie przechowywania ziarna w magazynie.

Obecność szkodników w magazynie powoduje nie tylko straty bezpośrednie w postaci ubytku masy ziarna w wyniku żerowania szkodników, ale również straty pośrednie wskutek pogorszenia się jakości ziarna i zanieczyszczenia go odchodami, wylinkami i martwymi osobnikami. Mogą one ograniczyć możliwość przeznaczenia ziarna do konsumpcji, jako surowca do produkcji mąki i kasz. Na przykład w wyniku żerowania rozkruszków w ziarnie następuje szybszy rozkład skrobi na cukry proste i wzrost kwasowości mąki, przez co obniża się zawartość glutenu, a mąka traci właściwości wypiekowe i ma gorzki smak. Przetwórcy (młynarze) są bardzo wyczuleni na uszkodzenia ziarna przez owady. Według przepisów części owadów w mące traktowane są jako zanieczyszczenia odzwierzęce, a takie nieczystości podlegają nie tylko regulacjom prawnym dotyczącym żywności i lekarstw, ale także ograniczeniom wynikającym z wymogów piekarniczych. Zanieczyszczone ziarno stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi, ale także dla zwierząt.

Zdarza się, że ziarno w czasie przechowywania ulega zagrzaniu. Zagrzewanie ziarna można podzielić na grzanie mokre i grzanie suche. Gdy wilgotność ziarna przekracza 15% mamy do czynienia z grzaniem mokrym. Powodowane jest przez kiełkowanie zarodników grzybów znajdujących się na ziarnie i wytwarzanie grzybni, która odżywia się składnikami ziarna. Z kolei rozwój grzybni powoduje wzrost wilgotności i temperatury, wskutek czego intensywnie rozwijają się pleśnie i dochodzi do samozagrzewania oraz zbrylania się ziarna.

Natomiast zagrzewanie ziarna przy wilgotności poniżej 15%, czyli tzw. suche grzanie jest inicjowane przez owady (wołki, żuki, a także roztocza). Nagromadzenie się owadów powoduje wzrost temperatury i wilgotności w ziarnie. Ciepło i wilgoć wzmacnia aktywność grzybów, a jednocześnie stwarza warunki do gwałtownego rozmnażania się owadów (szkodników).

Początkowo miejsca zagrzewania ziarna mogą być niewielkie i trudne do zauważenia, ale oznaką tego zjawiska jest nieprzyjemny zapach stęchlizny. Samozagrzewanie ziarna powoduje utratę jego wartości kon-

sumpcyjnych, również paszowych oraz zdolności kiełkowania. Dodatkowo, w takim ziarnie znajdują się niebezpieczne dla zdrowia ludzi i zwierząt mykotoksyny, czyli produkty przemiany materii grzybów. Wytwarzane są przede wszystkim przez grzyby z rodzaju *Fusarium*, które w czasie wegetacji zbóż powodują choroby zwane fuzariozami. W sprzyjających warunkach mogą one także rozwijać się w magazynach. Mykotoksyny cechuje odporność na działanie wysokiej temperatury i nie da ich się usunąć z żywności. Dlatego są określone maksymalne dopuszczalne progi zawartości mykotoksyn mn. w produktach zbożowych. Obecność ich w żywności może powodować uszkodzenia układu odpornościowego, centralnego układu nerwowego oraz wątroby i nerek.

Jak zaznaczyłem, skutkiem samozagrzewania są straty masy, jak również rozwój szkodników zbożowo-mącznych oraz drobnoustrojów, takich jak grzyby pleśniowe. Aby zapobiegać lub minimalizować zagrzewanie się ziarna, należy stosować wentylację magazynów suchym i zimnym powietrzem lub przesypywać ziarna. W związku z tym, że zboże ma właściwości higroskopijne, nigdy nie należy doprowadzać wilgotnego powietrza do suchego ziarna, a także ciepłego powietrza do zimnego ziarna!

Drugim, obok wilgotności, kryterium przechowywania ziarna jest temperatura. Zboże powinno być schłodzone do temperatury poniżej 15°C, aby uniknąć strat powodowanych przez grzyby, np. mykotoksynami oraz chronić ziarna przed insektami. Zatem świeżo omłócone zboże należy przesypać –pierwsze około miesiąca po żniwach, drugie i kolejne przesypywanie jeśli zajdzie taka potrzeba, np. zlikwidowania szkodnika w składowanym ziarnie.

W praktyce, przy przechowywaniu ziarna w temperaturze poniżej 20°C nie powinniśmy mieć problemu z grzybami pleśniowymi. W przypadku szkodników, temperatura ziarna nie powinna być powyżej 15°C. W takiej temperaturze owady i chrząszcze żerujące na ziarnie zapadają w odrętwienie i nie powodują szkód. Również nie rozmnażają się.

Ażeby ustrzec się przed szkodnikami magazynowymi i stratami przez nie powodowanymi należy przede wszystkim zachować czystość magazynów, spichlerzy i silosów, gdyż stare resztki ziarna i innych produktów oraz stare opakowania stanowią dogodne siedliska dla rozwoju wszelkiego rodzaju szkodników. Dlatego, przed przyjęciem zboża do magazynu, należy go dokładnie posprzątać, uszczelnić (załatać wszelkie pęknięcia i dziury), a następnie wykonać dezynfekcję profilaktyczną. Najlepiej jest przeprowadzić ją na 1-2 tygodnie przed planowanym złożeniem zboża. Wewnętrzne ściany należy pobielić wapnem, które działa odkażająco i osuszająco. Magazyn czy silos powinien być odizolowany od wilgoci z gruntu, a także wilgoci z opadów atmosferycznych (deszcz, śnieg). W magazynach płaskich, (np. wiaty) wszystkie otwory muszą być zabezpieczone, a w silosach włazy i otwory powinny być szczelnie zamknięte. Kanały wentylacyjne powinny być drożne, a urządzenia wentylacyjne sprawne.

Źródłem występowania i rozwoju szkodników magazynowych może być nieoczyszczone ze starego ziarna kombajny. Dlatego zbiornik ziarna i wszystkie powierzchnie omłotowe w kombajnie należy po żniwach dokładnie czyścić z resztek ziarna, poślada i pyłu, bo w nich mogą być obecne szkodniki, np. wołki. Jeśli tego nie zrobimy, to podczas pracy kombajnu szkodniki przedostaną się do świeżego ziarna i je zanieczyszczą.

Każde nowe partie złożonego do magazynu ziarna należy kontrolować na obecność szkodników magazynowych. Trzeba także prowadzić systematycznie monitoring zmagazynowanych zbóż na te szkodniki. W tym celu do wyrzycia szkodników poruszających się między ziarnami stosuje się pułapki chwytne. Na rynku dostępne są różnego typu pułapki (mechaniczne, pokarmowe, feromonowe). Można je nabyć w punktach prowadzących sprzedaż środków ochrony roślin. Pułapki chwytne umieszcza się w przyzbie ziarna, w wielu miejscach i na różnej głębokości. Taką pułapką jest, np. Pitfall Trap lub PC Floor Trap. Natomiast pułapki feromonowe, stosowane do wykrywania motyli, wieszają się na wysokości ok. 2 metrów od podłoża, aby feromon mógł się swobodnie rozchodzić po pomieszczeniu. Zwabione „zapachem samicy” samce przyklejają się do lepu nasączonego feromonem. Przykładem pułapki feromonowej jest, np. Ferokap EP. Pułapki feromonowe służą do wczesnego wykrywania szkodników. Poznano już feromony najważniejszych szkodników magazynowych.

Gdy nie dysponujemy pułapkami, możemy wówczas w górnej części przyzmy ustawić puste słoiki, w taki sposób, aby krawędź była zrównana z powierzchnią przyzmy. Szkodniki poruszające się po ziarnie wpadają do umieszczonych słoików i nie wydostają się z nich na zewnątrz.

Jeżeli po 24 godzinach po umieszczeniu pułapki w ziarnie zostaną złapane, nawet pojedyncze (1-2) szkodniki, oznaczać to może, że próg szkodliwości został przekroczony i produkt należy poddać zabiegowi dezynsekcijnemu.

Kiedy chcemy wykryć szkodniki żerujące wewnątrz ziarniaków (np. wołki) zaleca się metodę flotacyjną. W tym celu próbkę ok. 100 g ziarna zalewa się wodą i miesza. Po kilku minutach ziarno zdrowe opada na dno, a

ziarno porażone larwami i poczwarkami wypływa na powierzchnię. Ziarno pływające należy zebrać, poprzecinać wzdłuż i sprawdzić czy zawiera szkodniki.

Można jeszcze stosować inne sposoby wykrywania obecności szkodników w magazynie. Z przemy zboża należy pobierać niewielkie próby ziarna, które przesiewa się na sicie o oczkach mniejszych od ziarniaków. Następnie trzeba przejrzeć oddzielnie ziarno i przesiew. O obecności szkodników dowodzą wygryzienia i puste ziarniaki, także oprędy na ziarniakach, czyli wygryzione ziarniaki sklejone w większe grudki lepłą jedwabną nicią wydzielaną przez gąsienice. W przesiewie należy szukać owadów żywych i martwych, wylinek, przedy itp.

W przypadku gdy w magazynie wykryto szkodniki z poprzedniego roku, to trzeba wykonać zabieg dezynfekcji chemicznej przez fumigację, czyli gazowania pomieszczeń lub opryskiwanie insektycydem kontaktowym, dopuszczonym do stosowania w magazynach zbożowych. Po zabiegu magazyn należy szczelnie zamknąć (drzwi, okna, wywietrzniki) oraz wyłączyć wentylację. Wytworzony dym skutecznie zabija ukryte w zakamarkach szkodniki. Po zabiegu pomieszczenie należy pozostawić zamknięte najdłużej jak to możliwe (przynajmniej 4 godz.), następnie dobrze wywietrzyć.

Nie zapominajmy, preparaty chemiczne stosowane do niszczenia szkodników magazynowych, to także trucizny zarówno dla ludzi, jak i zwierząt. Ich użycie wymaga dobrej znajomości zarówno samych preparatów, jak i technik ich stosowania. Środki te należy stosować zgodnie z instrukcją-etykietą umieszczoną na każdym opakowaniu.

Spośród owadów stanowiących największe zagrożenie dla przechowywanych zbóż należy wymienić Wołka zbożowego. Najczęściej atakuje ziarno pszenicy i jęczmienia, wygryzając w nim drobne, liczne otworki. Najpopularniejszy, a zarazem najgroźniejszy szkodnik przechowywanego ziarna. Jego szczególna szkodliwość wynika z tego, że nie ma możliwości pozbycia się larw szkodnika z wnętrza ziarniaków. Mąka z ziarna z wołkiem jest żółtawa i szkodliwa dla ludzi. Cały rozwój wołka przebiega w ziarnie. Samica składa jaja do wnętrza i zasklepia otwór. Larwy całe życie przebywają w ziarnie, żywiąc się jego zawartością.

Szkodniki magazynowe są bardzo płodne. W sprzyjających warunkach wołek zbożowy żyje ok. 9 miesięcy (przeciętnie 150 dni), a samica składa w tym czasie ok. 200 jaj. Potomstwo pochodzące od jednej pary w ciągu 6 miesięcy przekroczyć może ponad 8 mln. osobników. Chrzążcze są bardzo wytrzymałe na głód i niską temperaturę. Na ogół, gdzie skupiają się chrząszcze podnosi się temperatura ziarna, nawet o 10<sup>0</sup>C. Przy licznych występowaniu powodują zawilgocenie i zagrzewanie się ziarna, przez co pogarszają warunki jego przechowywania. Szkodniki magazynowe zjadają przechowywane produkty. Straty wyrządzone przez wołka mogą być olbrzymie. W Polsce sam wołek zbożowy niszczy ponad 5% przechowywanego ziarna zbóż. Oprócz tego na ciele szkodników magazynowych przenoszone są szkodliwe mikroorganizmy i przechowywane zboża mogą przez nie zostać zainfekowane. Produkty mogą stracić na wartości i nie nadawać się do spożycia przez ludzi.

W wielu krajach za próg szkodliwości przyjęto obecność 2 wołków w 1 kilogramie ziarna.



Wołek zbożowy



Rozkruszek mączny



Mklik ziarniak

Rozkruszki nie są owadami, należą do gatunku roztocza (pajęczaki), to najpospolitsze, niewielkich rozmiarów (dł. ok. 0,5 mm) szkodniki magazynowe. Występują w magazynach zbóż i przetworów mącznych, a także w wytwórniach pasz. Zanieczyszczają zboża swoimi wydzielinami i nawet przy niewielkim zagęszczeniu tych szkodników produkty tracą na wartości i nie nadają się na paszę. Roztocza są szkodnikami wtórnymi, ponieważ same nie są w stanie uszkodzić całych i zdrowych ziaren zbóż. Dlatego występują i żerują tylko na ziarnie uszkodzonym. Zjadane przez zwierzęta mogą być przyczyną schorzeń przewodu pokarmowego. Rozkruszki są także bardzo groźne dla człowieka. Spożyte w produktach po przemiale zbóż mogą powodować dotkliwie dolegliwości przewodu pokarmowego, np. biegunki i kolki. Przez swoje ostre i twarde odnóża podrażniają i uszkadzają śluzówkę przewodu pokarmowego. Ekskrementy i wylinki mogą być przyczyną reakcji alergicznych u ludzi.

W ziarnach zbóż rozkruszki rozpoczynają żerowanie od części zarodkowej, co powoduje znaczne obniżenie zdolności kiełkowania nasion, co praktycznie dyskwalifikuje je do siewu. Nadają ziarnu nieprzyjemny zapach. Przy masowym występowaniu rozkruszków podnosi się wilgotność składowanego ziarna, a temperatura może wzrosnąć o 2-7°C, co sprzyja rozwojowi drobnoustrojów. Najprostszym sposobem stwierdzenia obecności rozkruszków w mące, jest usypanie z niej kopczyka i wyrównanie jego powierzchni. Jeśli kopczyk po kilkunastu minutach się rozpadnie lub utraci swój pierwotny kształt, świadczy to o jego obecności.

Tabela 1. Warunki w jakich rozwijają się owady i roztocza (wg S. Ignatowicza)

Gatunek szkodnika	Temperatura		Wilgotność względna powietrza
	Min. (°C)	Max. (°C)	Min. (%)
Rozkruszki	3	24-27	65
Wolki	15	26-30	50
Mkliki	10	24-27	1-30

Rozkruszek mączny choć niewielki potrafi wyrządzić poważne straty. Bardzo szybko się rozmnaża, w ciągu roku występuje kilkanaście pokoleń. Zwykle żerują w całej masie zmagazynowanego ziarna. Produkty uszkadzają zarówno larwy, jak i nimfy oraz postacie dorosłe. Ciało pokryte jest włoskami i szczecinkami. Jest wytrzymały na głód i niską temperaturę, co może utrudnić jego zwalczanie. W wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności szybko ginie.

Skupujący zboża, jak i młynarze zwracają szczególną uwagę na obecność szkodników magazynowych, np. rozkruszka. Jeśli zostaną stwierdzone żywe osobniki cała partia dostarczonego zboża zostaje zdyskwalifikowana. Szkodnik zanieczyszcza ziarno odchodami, wylinkami i trupami.

Często występującym szkodnikiem jest Mklik ziarniak. Mkliki są motylami (rozpiętość skrzydeł 20-25 mm), żerują na wszystkich produktach zbożowo-mącznych, najczęściej na ziarnie pszenicy i mące pszennej. Motyle magazynowe żyją krótko, bo ok. 2 tygodni i nie pobierają pokarmu. Aktywne są tylko w nocy. W dzień ukrywają się mącznym zakamarkach. Samice składają jaja pojedynczo lub w niewielkich złożach bezpośrednio na produkty lub opakowania. Porażenie produktu odbywa się od warstwy górnej i w opakowaniach rzadko się zdarza, aby niszczone były warstwy dolne. Po zakończeniu żerowania samica buduje kokon, i w nim się przepoczwarza.

Szkodliwe są larwy - gąsienice, które żyją tylko w wierzchniej, kilkunastocentymetrowej warstwie ziarna i uszkadzają głównie zarodek i bielmo. Gąsienice przędą lepkie, jedwabne nici, którymi skleją w większe grudki wygryzione ziarniaki i z których budują również kokony dla poczwerek. Wierzchnia warstwa ziarna ulega nawilżeniu i zbryleniu, co ogranicza przepływ powietrza i utrudnia ziarniakom oddychanie. Prowadzi to do wzrostu uszkodzeń i strat.

Podsumowując, szkodniki magazynowe odżywiają się suchym pokarmem, zjadają produkty zawierające poniżej 14% wody. Rozwijają się na wielu produktach, co daje im możliwość przeżycia w przypadku braku najbardziej odpowiedniego pokarmu. Pomimo dużej żarłoczności szkodniki magazynowe są niezwykle tolerancyjne na brak pokarmu. Obecność szkodników w materiale siewnym obniża drastycznie wartość takiego materiału (szkodnik uszkadza ziarno od zarodka). Występowanie szkodników w ziarnie powoduje podwyższenie zawartości wody i temperatury (tworzenie „gorących plam”). Zawilgocone ziarno traci właściwości technologiczne. Następuje zmiana smaku i zapachu produktu.

Zasady, których przestrzeganie nie dopuści lub zmniejszy występowanie szkodników:

1. Niska wilgotność i temperatura w magazynach, np. poprzez wietrzenie magazynów w dni suche i mroźne.
2. Czyszczenie i odkażanie magazynów przed składowaniem ziarna.
3. Dosuszanie i przegarnianie/przesypywanie składowanego ziarna.
4. Zwalczanie czynne, jeśli stwierdzi się ich występowanie.