

Niezależnie od tego gdzie mieszkamy i żyjemy wszyscy chcemy dziś spożywać smaczną i zdrową żywność. Ta ludzka potrzeba może być spełniona pod warunkiem używania do produkcji żywności najwyższej jakości surowców. Aby zaspokoić wysokie wymagania konsumentów żywności i zwiększyć rentowność produkcji w gospodarstwach musimy w prawidłowo przechować zboże.

Jak to zrobić najlepiej?

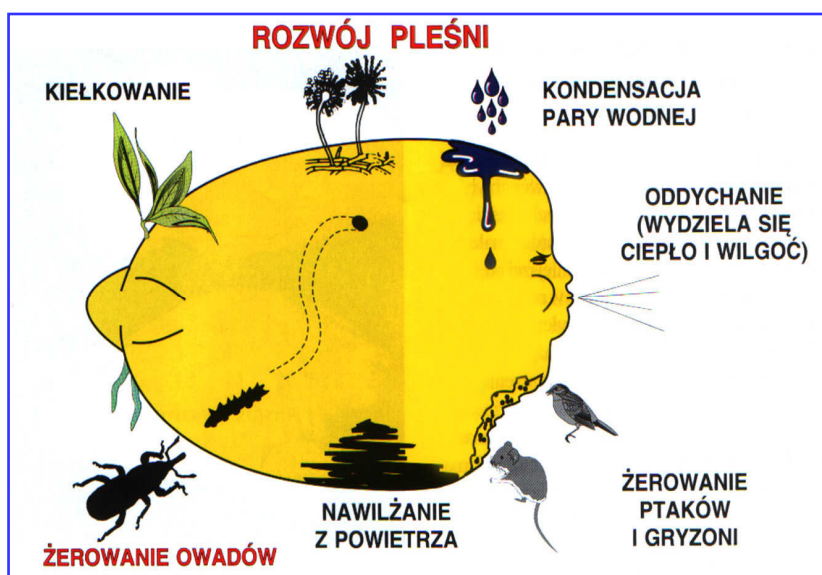
Należy zacząć od inwestycji w nowoczesną bazę przechowalniczą. Tanim i efektywnym sposobem jest przechowywanie zbóż w metalowych silosach dosuszających marki BIN.



Silosy dosuszające są powszechnie stosowane w wielu krajach na całym świecie.

Masa ziarna podstawowych zbóż wysuszona do wilgotności 14% i schłodzona do temperatury poniżej 10°C może być, przy zachowaniu stałych parametrów, składowana nawet do 3 lat.

Zboże bezpośrednio po zbiorze kombajnowym charakteryzuje się stosunkowo wysoką masą zanieczyszczeń oraz dużą nierównomiernością rozkładu wilgotności i temperatury. Trwają w nim jeszcze procesy dojrzewania późniejszego. Takie zboże jest narażone na działalność szeregu patogenów. Zagrożenia, na jakie jest narażone zboże podczas przechowania przedstawiono na rysunku poniżej.



Z pośród przedstawionych powyżej zagrożeń najbardziej szkodliwa jest działalność grzybów chorobotwórczych polegająca na wydzielaniu mikotoksyn. Porażone ziarno nie nadaje się na cele konsumpcyjne ani siewne. Obniżona zostaje

zdolność kiełkowania ziarna. Ziarniaki ulegają procesowi rozkładu, zbrylają się, charakteryzują się nieprzyjemnym zapachem. Nierzadko nie nadają się nawet na cele paszowe.

Na szczęście zastosowanie odpowiednich urządzeń do przechowywania zboża poparte wiedzą rolnika pozwala na uniknięcie strat spowodowanych niewłaściwym przechowywaniem.

Do zabezpieczania swoich plonów należy przystąpić bezpośrednio po zbiorze. Jeśli zboże charakteryzuje się wilgotnością powyżej 22% najlepiej poddać je procesowi suszenia wysokotemperaturowego w suszarniach porcjowych lub przepływowych.

We wszystkich pozostałych przypadkach należy stosować ekonomiczną i skuteczną metodę suszenia niskotemperaturowego w silosach dosuszających.

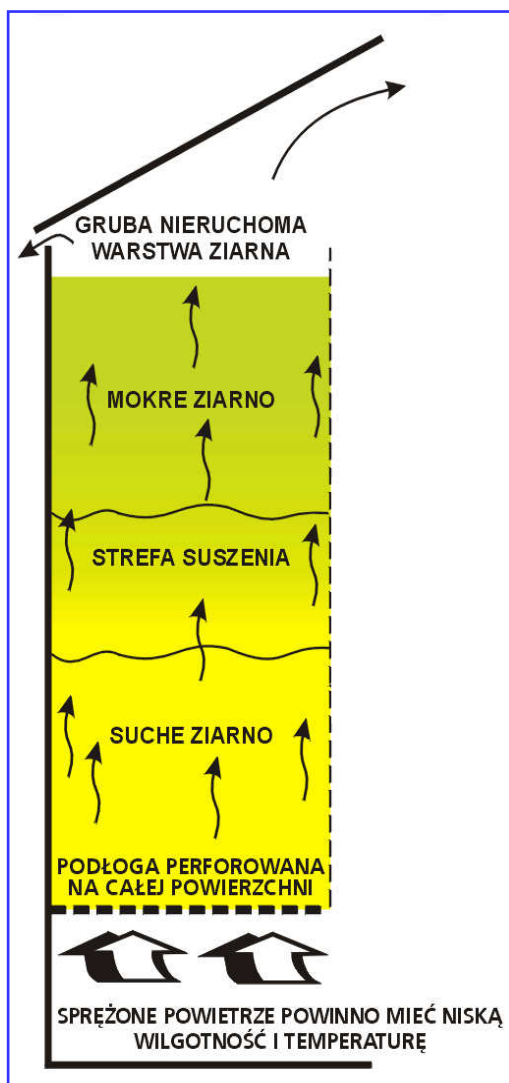
Firma BIN zapewnia swoim klientom możliwość zakupu pełnego zestawu maszyn i urządzeń służących do pielęgnacji zboża tą metodą. W skład zestawu do niskotemperaturowej pielęgnacji zboża wchodzi: silos dosuszający z perforowaną podłogą i zespołem kanałów zapewniających prawidłowy przepływ powietrza, wentylator, nagrzewnica powietrza, urządzenie sterujące pracą wentylatora i nagrzewnicy, zespół urządzeń pomocniczych do załadunku i rozładunku.

W zależności od potrzeb konkretnego gospodarstwa istnieje możliwość zakupu kompletnej suszarni niskotemperaturowej lub jej elementów potrzebnych w danym gospodarstwie.

Przykładowy zestaw urządzeń do suszenia niskotemperaturowego zbóż przedstawiono na rysunku poniżej.



Metoda niskotemperaturowego suszenia pozwala na obniżenie wilgotności zbóż do wartości zalecanych do ich długotrwałego przechowywania (wilgotność ziarna poniżej 14%, temperatura poniżej 10°C) przy minimalnym zaangażowaniu energii z zewnątrz. Ideę suszenia niskotemperaturowego przedstawiona na rysunku poniżej.



Metoda suszenia niskotemperaturowego polega na wykorzystaniu suszących właściwości powietrza atmosferycznego przepływającego przez dosuszaną masę od jej spodu aż do wierzchniej warstwy. W silosach BIN powietrze to jest wdmuchiwane za pomocą wentylatora pod perforowaną podłogę silosu. Powietrze zdolne przyjąć parę wodną przepływając przez przestrzenie międzyziarnowe przechwytuje wilgoć odparowywaną z ziarniaków a następnie po przejściu przez całą masę ziarna wydostaje się na zewnątrz poprzez otwory wentylacyjne w dachu silosu. Aby mogło ono spełniać swe funkcje dosuszające musi charakteryzować się zdolnością przyjęcia pary wodnej. Odpowiednie parametry pomaga uzyskać sterownik zbożowy BIT wraz z kompletem sond pomiarowych. W ten sposób ziarno zgromadzone w silosie jest systematycznie osuszane a strefa suszenia przesuwa się systematycznie ku górze. Proces suszenia niskotemperaturowego powinien być kontynuowany aż do uzyskania optymalnych parametrów przechowywanego materiału. Następnie można przestać na cyklicznym przewietrzaniu ziarna w miarę potrzeb. Proces suszenia niskotemperaturowego jest przyjazny dla dosuszanej materii gdyż nie przebiega gwałtownie i nie powoduje obniżenia jakości substancji organicznej. Zwykle trwa od kilku dni w latach suchych do 2-3 tygodni w latach mokrych. Ze względu na występujące różnice w czasie dosuszania warto uniezależnić się od pogody i dokupić

do silosu dosuszającego odpowiednią nagrzewnicę. Nagrzewnica ta służyć będzie do podgrzewania powietrza wdmuchiwanego do silosu. Jej zastosowanie pozwoli przyspieszyć proces dosuszania. Aby poprawić właściwości suszące powietrza wdmuchiwanego do silosu wystarczy podnieść jego temperaturę o kilka stopni powyżej temperatury otoczenia. Tak podgrzane powietrze charakteryzuje się mniejszą wilgotnością względną a przez to lepszymi właściwościami suszącymi. Zależności pomiędzy wilgotnością względną powietrza a jego właściwościami suszącymi przy określonej wilgotności ziarna przedstawiamy w poniższej tabeli.

Tabela 1. Tabela Theimera (tabela wietrzenia ziarna)

Różnica temperatury ziarna i powietrza * (+/-) Minus oznacza, że powietrze ma temperaturę niższą od ziarna	Najwyższa wilgotność względna powietrza dopuszczalna przy wietrzeniu ziarna zbóż (%)											
	WILGOTNOŚĆ ZIARNA											
	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %	21 %
- 8	65	78	90									
- 7	60	73	84	96								
- 6	56	68	79	90	100							
- 5	53	63	74	84	93							
- 4	49	59	69	78	87	95						
- 3	46	55	64	73	82	89	96					
- 2	43	52	60	68	76	83	90	95	100			
- 1	40	48	56	64	71	78	84	89	94	97	100	
0	38	45	53	60	67	73	79	83	88	91	93	95
+ 1	35	42	49	56	63	68	74	78	82	85	87	89
+ 2	33	40	46	53	59	64	69	73	77	80	82	83
+ 3	31	37	43	49	55	60	65	69	72	75	77	78
+ 4	29	35	41	46	52	56	61	64	68	70	72	73
+ 5	27	33	38	44	48	53	57	60	63	66	67	69
+ 6	25	31	36	41	45	50	53	57	60	62	63	65
+ 7	24	29	34	38	43	47	50	53	56	58	59	61

Podstawowym czynnikiem warunkującym osiągnięcie wysokich parametrów przechowanego zboża jest jego prawidłowe przewietrzanie.

Korzystając z tabeli Theimera możemy określić momenty, kiedy należy włączać wentylator, aby przewietrzanie ziarna zbóż było bezpieczne.

Przed przystąpieniem do odczytu z tabeli należy zmierzyć przy pomocy odpowiednich urządzeń pomiarowych następujące parametry:

- temperaturę i wilgotność względną powietrza wdmuchiwanego do masy ziarna,
- temperaturę i wilgotność masy ziarna.

Po dokonaniu pomiaru trzeba obliczyć różnice temperatury pomiędzy ziarnem i powietrzem. Następnie należy sięgnąć do tabeli Theimera i odczytać najwyższą wilgotność względną powietrza, dopuszczalną do przewietrzania i porównać ją z wilgotnością względną powietrza, odczytaną z urządzenia pomiarowego.

Jeśli wilgotność względna powietrza jest niższa od dopuszczalnej, można załączyć wentylator bez ryzyka, że zboże wewnątrz silosu ulegnie zawilgoceniu.

W przypadku, kiedy ziarno pszenicy ma wilgotność 14% a powietrze jest chłodniejsze od ziarna o 4° C wentylator możemy załączyć tylko wtedy, gdy wilgotność względna

powietrza jest niższa niż 87%. Takie postępowanie spowoduje rozpoczęcie procesu niskotemperaturowego dosuszania ziarna wewnątrz silosu.

Jeśli załączylibyśmy wentylator przy wilgotności wyższej jak 87% nastąpiłoby nawilżanie zboża. Jeżeli w trakcie przewietrzania różnica temperatury ziarna i powietrza ulegnie zmianie należy ponownie dokonać analizy sytuacji i odpowiednio załączyć lub wyłączyć wentylator.

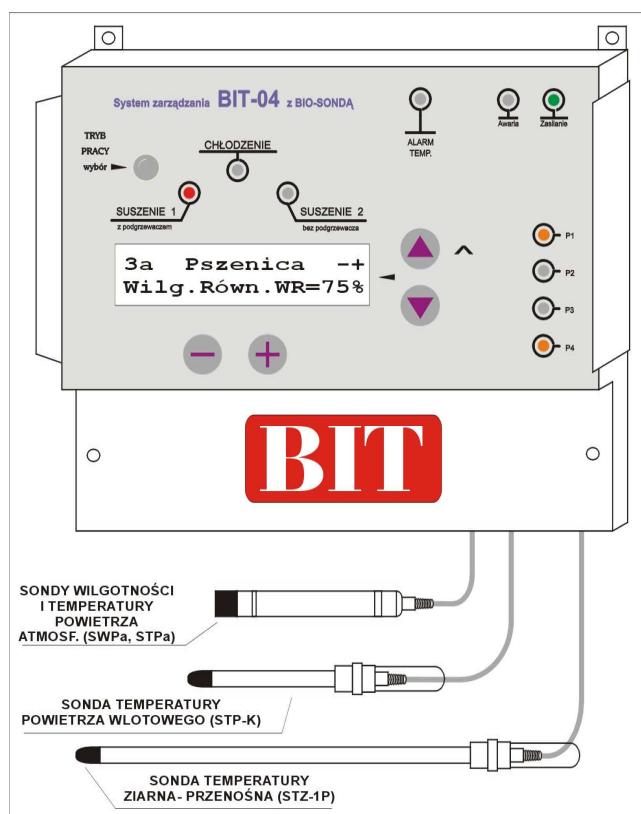
Wprawny rolnik po pewnym czasie jest w stanie posługiwać się opisaną powyżej metodą w celu prawidłowego przewietrzania ziarna zbóż przechowywanego w swoim gospodarstwie.

Producenci zbóż, którzy cenią sobie wygodę i nie chcą się martwić o manualną kontrolę parametrów procesu przechowywania zboża powinni wyposażyć swój silos dosuszający BIN w sterownik zbożowy BIT wraz z biosondą. Taki zestaw urządzeń pomocniczych umożliwi automatyczną kontrolę przechowywanego ziarna i zapewni najwyższy komfort pracy.

Dodatkową korzyścią płynącą z zastosowania kontrolera BIT, oprócz komfortu obsługi, jest poprawa parametrów przechowywanego zboża.

Wynika to z faktu, iż pomiary parametrów przechowywania zboża z zastosowaniem kontrolera BIT dokonywane są w trybie ciągłym, co umożliwia bardzo precyzyjne załączanie i rozłączanie systemu wentylacji zboża.

Zależnie od przechowywanego gatunku zbóż oraz wymagań rolnika można odpowiednio zaprogramować pracę kontrolera. Wszystkie czynności obsługi wykonuje się za pomocą wygodnego i czytelnego panelu elektronicznego.



Wysokość warstwy jaką możemy usypać w silosie dosuszającym zależy od wilgotności ziarna oraz parametrów wentylatorów przewietrzających ziarno.

Przy wilgotności zboża 20% można usypać w silosie warstwę o grubości do 3 metrów, jeśli zboże jest bardziej suche, np. posiada wilgotność 17%, to bez przeszkód można usypać warstwę grubości do 6 metrów.

W razie potrzeby wilgotność względną powietrza można obniżyć do poziomu 55% poprzez zastosowanie nagrzewnicy powietrza. Należy jednak pamiętać, aby stosować ją wyłącznie wtedy, kiedy jest to konieczne. Podgrzewanie powinno być dozowane na minimalnym wymaganym poziomie, za pomocą urządzenia pomiarowo kontrolnego. Należy zwrócić uwagę, aby dobrać podgrzewacz w taki sposób, aby zapewnić maksymalną moc podgrzewacza na poziomie $0,22 \text{ kW/m}^2$ powierzchni podłogi. Przy zachowaniu powyższych parametrów jednostkowe zużycie energii na kilogram odparowanej wody powinno się kształtować na poziomie 3 megadżuli ($\text{MJ/kg H}_2\text{O}$).

Dobrze przechowane zboże to Państwa zysk i nasza satysfakcja. Jeśli chcecie uzyskać więcej informacji na ten temat prosimy o kontakt. Nasi eksperci chętnie udzielą dalszych informacji.