

Bioetanol i opony z wypełniaczem ze skrobi kukurydzy

Ministerstwo Gospodarki ogłosiło projekt rozporządzenia regulującego normy nowej ekobenzyny E 85 z dodatkiem 85 % bioetanolu. Jak ocenia Ministerstwo, nowe paliwo ma szansę pojawić się na stacjach przed końcem bieżącego roku.

PKN Orlen zapowiada, że gdy tylko rozporządzenie dotyczące E85 wejdzie w życie, zacznie jego produkcję. Przewiduje się, że nowe paliwo powinno być o ok. 30 % tańsze od konwencjonalnej benzyny. Konkrecy paliwowe chcą, aby paliwo było zwolnione z akcyzy w 70 - 80 %, w zależności od tego, ile komponentu roślinnego będzie zawierać.

Paliwo E85 musi być tańsze także dlatego, że bioetanol jest mniej wydajny od benzyny - jego użytkownicy będą w stanie przejechać na nim mniej kilometrów, niż gdyby korzystali z tradycyjnego paliwa.

Decyzją, w jakim stopniu wspierać sprzedaż E 85 należy do Ministerstwa Finansów. W tej dziedzinie może ono czerpać z doświadczeń innych krajów. Rząd francuski, podjął decyzję o całkowitym zwolnieniu z podatku komponentu roślinnego paliwa E 85.

Jednak ulgi akcyzowe mogą nie wystarczyć do zachęcenia kierowców do kupowania nowego paliwa. Konieczne jest prowadzenie promocji biopaliw na szczeblu lokalnym, np. zwolnienia z opłat za parking dla samochodów napędzanych biopaliwem.

Aktualnie z nowego paliwa będą mogli korzystać tylko nieliczni kierowcy. W Polsce samochodów z napędem flex-fuel stanowią margines. Nieliczne modele proponuje Ford, Volvo czy General Motors mający w swojej ofercie samochody saab i cadillac, a w przyszłości także opel i chevrolety. Konkrecy samochodowe są zainteresowane zwiększeniem sprzedaży aut z napędem na bioetanol, w ten sposób łatwiej sprostać unijnym normom dotyczącym emisji CO₂ w transporcie.

Na rozwój rynku bioetanolu czekają krajowi producenci tego paliwa. Teraz w kraju istnieje kilkudziesięciu niewielkich dostawców bioetanolu, największym z nich jest Akwawit. Na jesieni, w Goświnowicach na Opolszczyźnie, rozpocznie produkcję bioetanolu z kukurydzy firma Biopaliwa S.A. Szacuje się, że wprowadzenie na rynek paliwa E 85 przyczyni się do rozwoju krajowej produkcji etanolu, którego sprzedaż w bieżącym roku wyniesie około 230 tysięcy ton, w porównaniu do 130 tysięcy ton w roku ubiegłym.

Tymczasem na targach motoryzacyjnych w Genewie, Koncern Goodyear przedstawił plany opracowania nowej technologii produkcji opon, opartej na biomateriałach.

Goodyear pracuje nad tym rozwiązaniem razem z BMW i włoską firmą badawczą Novamont. Projekt jest dotowany przez Komisję Europejską jako część programu Unii Europejskiej pod nazwą Life-Environment.

Celem projektu jest stworzenie opony o wyjątkowo niskim oporze toczenia wykonanej częściowo z materiałów ekologicznych. Chodzi w szczególności o opracowanie nowego, opartego na biomateriałach wypełniacza. Goodyear przewiduje częściowe zastąpienie sadzy i krzemionki przez nową generację wypełniacza wykonanego ze skrobi kukurydzianej. Wylimitowanie tradycyjnych materiałów stosowanych w oponach, może mieć ogromny wpływ na środowisko i spowodować redukcję emisji dwutlenku węgla, powstającego w procesie produkcji opon. Pierwsze wyniki pokazują, że proces produkcyjny nowych, opartych na biomateriałach wypełniaczy, pozytywnie wpływa na bilans dwutlenku węgla.

Opracowanie A.Kotakowska

Międzynarodowa Konferencja

Kukurydza i sorgo produkcja,
wykorzystanie, rynek

7 - 9 kwietnia 2008 r.

Poznań/Dymaczewo Nowe

Szkodniki kukurydzy i ich zwalczanie przed i w czasie siewu

Z uwagi na stosunkowo łagodną zimę w nadchodzącym sezonie wegetacyjnym może wzrosnąć nasilenie występowania i szkodliwość niektórych szkodników. Wielu bowiem gatunkom, szczególnie ciepłolubnym sprzyjają okresy bezmroźne, stąd ich przeżywalność może być wysoka.

Okres przed i po siewny to bardzo ważny moment, gdyż wszelkie uszkodzenia spowodowane przez szkodniki w tym czasie będą miały odzwierciedlenie w wysokości oraz jakości przyszłych plonów. W związku z tym należy odpowiednio zabezpieczyć rośliny przed ich żerowaniem w krytycznym okresie kiełkowania, wschodów oraz rozwijania pierwszych liści właściwych.

Warunkiem skutecznego prowadzonych działań zwalczających jest jednak sukcesywnie prowadzony monitoring występowania poszczególnych gatunków oraz uszkodzeń jakie powodują. Pozwala to odpowiednio wcześniej wykryć zagrożenie oraz ustalić potrzebę oraz termin ewentualnej interwencji, zanim dojdzie do nieodwracalnych strat w plonach.

Aby skutecznie przeciwdziałać tym stratom konieczne jest łączne zastosowanie wielu metod zapobiegania wystąpieniu szkodników oraz ich zwalczania. W pierwszej kolejności należy wykorzystać niechemiczne sposoby, a dopiero gdy okaza się niewystarczające konieczne jest użycie chemicznych środków ochrony roślin.

Z niechemicznych metod na szczególną uwagę zasługuje płodozmianna, który sukcesywnie stosowany pozwala zmniejszyć liczebność oraz szkodliwość wielu gatunków szkodliwych, zwłaszcza oamcicy prosowianki, rolnic, drutowców, leni i pędraków. Płodozmianna jest ponadto najskuteczniejszą metodą walki ze stonką kukurydzianą, której rozwój jest możliwy tylko wtedy, gdy co najmniej przez dwa kolejne lata kukurydza jest uprawiana na tym samym stanowisku.

Bardzo ważny jest prawidłowy dobór odmian. Muszą one być dostosowane do lokalnych warunków środowiskowych, zwłaszcza pod kątem wczesności oraz powinny charakteryzować się mniejszą podatnością na żerowanie szkodników, zwłaszcza oamcicy prosowianki i ploniarki zbożówki.

Nasilenie występowania niektórych agrofagów zmniejsza izolacja przestrzenna upraw kukurydzy od zasiewów zbóż ozimych, większych kompleksów trawiastych, ubiegłorocznych ściernisk kukurydzianych, większych drzewostanów itp., która pozwala wydłużyć trasę przelotu, m.in. ploniarki zbożówki, mszyc, rolnic, oamcicy prosowianki, urazka kukurydzianego, ptaków i innych.

Takie czynności jak: staranne przygotowanie gleby, zoptymalizowane nawożenie, terminowe wykonanie wszystkich niezbędnych zabiegów pielęgnacyjnych, dość wczesny siew (ale w glebę dostatecznie ogrzaną), niszczenie chwastów stwarzają roślinom odpowiednie warunki do rozwoju, w skutek czego szybko rosną i łatwiej przetrzymują żerowanie niektórych gatunków.

W sytuacji kiedy zagrożenie ze strony szkodników na początku wegetacji jest duże, a podjęte działania niechemiczne okazały się niewystarczające, konieczne jest wykorzystanie metody chemicznej.

Niestety ale ochrona chemiczna kukurydzy z roku na rok staje się coraz trudniejsza z uwagi na systematycznie zmniejszającą się dobór insektycydów. W chwili obecnej w związku z Unijnym przeglądem substancji aktywnych oraz procesem ich reregulacji, ilość dopuszczonych do obrotu i stosowania środków ochrony roślin ulega bardzo dynamicznym zmianom. Aktualnie w ochronie kukurydzy w Polsce zalecane są zaledwie 3 zaprawy owadobójcze i tylko 7 innych insektycydów, co utrudnia ich właściwy dobór oraz uniemożliwia naprzemienne stosowanie.

Przy chemicznym zwalczaniu szkodników, a zwłaszcza tych występujących w późniejszym okresie już na etapie siewów należy przewidzieć potrzebę ich zwalczania poprzez pozostawienie dróg przejazdowych dla ciągnika z opryskiwaczem.

Bezpośrednio przed siewem, a także do kilku tygodni po siewie kukurydzy zagraża kilka gatunków szkodników, z których szczególnie groźna jest ploniarka zbożówka, ploniarka gnijka, śmietka kiełkowska, blyszczka jęczynówka, drutowce, pędraki, rolnice, a w niektóre lata także i wczesnie nalatujące mszycy.

Chemiczne zwalczanie ploniarki zbożówki zaleca się w rejonach, gdzie larwy tej mouchówki uszkadzają 10 - 15 % roślin w uprawie na ziarno lub 20 - 30 % w uprawie na kiszonkę. Najprostszym zabiegiem jest przedsewne zaprawienie ziarna insektycydem: Mesuro 500 FS w dawce 10 ml/kg ziarna lub Gaucho 600 FS w dawce 5 - 6 ml/kg ziarna (88,3 ml/jednostkę siewną tj. 50 tys. nasion). Wymienione zaprawy zwalczają również śmietkę kiełkowską i ploniarkę gniącą, a ponadto Mesuro 500 FS chroni zasiewy przed szkodami wyrządzanymi przez ptaki. Wykorzystanie zaprawy nasiennej o przedłużonym okresie działania (Gaucho 600 FS) pozwala także na pośrednie zwalczanie pierwszych, nalatujących mszyc, zanim rozpoczną zakładanie kolonii.

W przypadku gdy nie zaprawiono ziarna siewnego, a istnieje duże za-

grożenie ze strony ploniarki zbożówki, wówczas należy wykonać opryskiwanie siewek rozwijających trzeci liść preparatem Karate Zeon 050 CS w dawce 0,1 l/ha.

Na plantacjach zagrożonych przez drutowce (próg szkodliwości 2 - 8 larw na 1 m²) najskuteczniejszym sposobem ograniczenia ich szkodliwości i liczebności jest wykorzystanie zaprawy Gaucho 600 FS w dawce 5 - 6 ml/kg ziarna (88,3 ml/jednostkę siewną tj. 50 tys. nasion).

Jeżeli zagrożenie ze strony ploniarki zbożówki, szkodników glebowych i rolnic jest duże wówczas można je zwalczać łącznie za pomocą insektycydu granulowanego Furadan 5 GR w dawce 15 kg/ha, wysiewanego specjalnym aplikatorem mocowanym do siewnika w trakcie siewu kukurydzy. W przypadku braku rozsiewacza granulatu i wobec spodziewanego dużego nasilenia szkodników glebowych i/lub rolnic można zastosować przed siewem insektycyd dogłębny: Diazinon 10 GR w dawce 80 - 120 kg/ha, który miesza się z glebą na głębokość 10 - 12 cm.

W rejonach zagrożonych występowaniem zachodniej kukurydzianej stonki korzeniowej istnieje aktualnie możliwość zabezpieczenia roślin przed żerowaniem jej larw. W tym celu nasiona mogą być zaprawione insektycydem Poncho Pro 600 FS. Preparat ten na wniosek Instytutu Ochrony Roślin został tymczasowo zarejestrowany (w okresie od 22 lutego do 29 kwietnia 2008 roku) do zwalczania larw tego gatunku, a proces usługowego zaprawiania tym insektycydem mogą przeprowadzić wyłącznie trzy jednostki: HR Smolice, HR Kobierzycze oraz Obrol Kulczyński.

Mgr inż. Paweł K. Beres - IOR TSD Rzeszów

Jak wybrać odmianę kukurydzy?

Jak co roku plantatorzy kukurydzy stanęli przed problemem wyboru odmiany spośród szerokiej gamy oferowanych na rynku. Najważniejszą cechą odmiany brana pod uwagę przez producentów jest przede wszystkim jej potencjał plonowniczy, ale liczy się również tolerancja mieszańca na choroby - fusariozy kolb i łodyg, odporność na wyleganie zarówno w trakcie wegetacji, jak i po osiągnięciu dojrzałości oraz wczesność dojrzewania. Ważne jest, aby odmiana mogła dłużej stać na polu po osiągnięciu dojrzałości nie wylegając. Odmiany o przedłużonej zieloności z tzw. „stay greenem” są z reguły mniej podatne na choroby łodyg i wyleganie. Przedłużona zieloność ma również znaczenie na glebach słabszych, szczególnie w roku suchym, kiedy to odmiany z tą cechą nie podsycają tak szybko i wegetacja nie zostaje przetrwana. Jeśli chodzi o tolerancję na głownię, to o porażeniu decyduje moment kwitnienia i fakt czy pokryje się on z wysoką temperaturą i suszą. Generalnie każda odmiana może być porażona przez głownię, jeżeli znajdzie się w ekstremalnych warunkach i zostanie osłabiona.

Warto również zwrócić uwagę na wczesność mieszańców. Na większym areale powinno się zasiać odmiany o różnym FAO tak, aby rozłożyć termin zbioru. Odmiany o niskim FAO dojrzewają wcześniej i od nich należy zacząć zbiór ziarna czy kiszonki. Wczesne odmiany należy również wysiewać w przypadku opóźnionego terminu siewu.

Niedopuszczalne jest wysiewanie własnych nasion kukurydzy, gdyż następuje bardzo duży spadek plonu, oraz gorsze wyrównanie lanu i wartości żywniowe.

Jeśli chodzi o uprawę, to wiosną po orce zimowej wystarczającą jest uprawa agregatem z walek ugniatającym do głębokości umieszczenia nasion w czasie siewu tj. 4 - 6 cm. Na słabszych stanowiskach należy siać głębiej. Na takich glebach można stosować dolną wartość z zalecanych norm wysiewu. Powinno się również przy siewie uwzględnić zdolność kiełkowania i odpowiednio zwiększyć obsadę, gdyż normy wysiewu dotyczą ilości roślin podczas zbioru. Siew zaczynamy, gdy zaczyna kwitnąć mniszek (mlecz) wówczas gleba jest wystarczająco nagrzana dla nasion kukurydzy.

Nawożenie powinno być dostosowane do stanowiska i do spodziewanego plonu. W roku suchym i tak nakłady nie zostaną „oddane” w plonie. Wystarczy zastosowanie N:P:K w stosunku 120 kg: 70 kg: 120 kg. Ważne jest aby podzielić dawkę nawożenia azotowego na przedsewną i pogłówną, mniej więcej pół na pół. Kukurydza pobiera dużo azotu w fazie między ok. 6 liściami a kwitnieniem, a ponieważ na słabszych jest on szybciej wymywany dobrze jest dostarczyć go w dawce dzielonej. Na lepszych stanowiskach można zrezygnować z dawki dzielonej i nawożenie zastosować „pod korzeń”. Warto wysiać nawozy rzędowo wraz z siewem kukurydzy. Fosfor zastosowany w ten sposób może być bardzo przydatny w przypadku dłużej utrzymujących się chłódów wiosną. Jest on wtedy łatwiej dostępny dla młodych roślin, unika się fioletowych przebarwień liści.

Powyższe zalecenia opierają się na doświadczeniach GR AVENA w Kodniu od wielu lat z sukcesem uprawiającego kukurydzą na ziarno na ziemiach lekkich w warunkach centralno - wschodniej Polski.

Marek Kalużyński - Maïsador Polska



Focus Ultra 100 EC również do zwalczania chwastów w kukurydzy

Chwasty stanowią najgroźniejsze zagrożenie w uprawie kukurydzy. Mogą one bardzo skutecznie konkurować z kukurydzą o wodę i składniki pokarmowe. Punktowy wysiew w szerokiej rozstawie i bardzo wolny rozwój w początkowym okresie wegetacji uniemożliwia roślinom kukurydzy konkurencję z chwastami. Powodzenie uprawy kukurydzy jest więc całkowicie uzależnione od skuteczności zwalczania chwastów. Podstawową metodą zwalczania chwastów w zasiwach kukurydzy jest stosowanie środków chemicznych - herbicydów.

Herbicydy, poza możliwie najwyższą skutecznością w zwalczaniu chwastów, muszą charakteryzować się całkowitym brakiem toksyczności w stosunku do chronionych odmian kukurydzy. Jednak wiele herbicydów stosowanych po wschodach kukurydzy, czyli stosowanych następnie wywołuje różne objawy fitotoksyczności, które polegają między innymi na przemieszczającym odbarwieniu (bieleniu) lub skręceniu liści i łodyg, zahamowaniu wzrostu roślin. Te objawy mogą mieć wpływ na wysokość plonu.

Kukurydza jest rośliną jednoliścienną. Dużym problemem jest więc zwalczanie chwastów jednoliściennych, a zwłaszcza perzu. Taką możliwością stwarzają herbicydy sulfonylo-mocznikowe. Odmiany kukurydzy wykazują jednak zróżnicowany stopień wrażliwości w stosunku do tych herbicydów.

Nowatorskim rozwiązaniem w zwalczaniu chwastów jednoliściennych i perzu w kukurydzy jest DUO SYSTEM. Istotą tego systemu jest zastosowanie odmian kukurydzy z naturalną, genetyczną odpornością na cykloksydym - substancję aktywną herbicydu z grupy graminocydów, Focus Ultra 100 EC.

Herbicyd Focus Ultra 100 EC jest bardzo skuteczny w zwalczaniu chwastów jednoliściennych w ważnych gatunkach roślin dwuliściennych: burakach cukrowych, ziemniakach, rzepaku ozimym i warzywach. W 2007 roku jego rejestracja w naszym kraju została rozszerzona na zwalczanie chwastów w kukurydzy. Focus Ultra 100 EC zwalcza w odmianach kukurydzy DUO takie uporczywe chwasty jak chwastnica jednostronna (kurze proso), włośnica zielona, włośnica sina, samosiewy zbóż, a większych dawek również perz, co ma olbrzymie znaczenie. Herbicyd wykazuje działanie systemiczne; tkanki chwastów przyjmują antocyjanowe zabarwienie, pojawiają się nekrozy nie tylko na liściach, ale także na organach rośliny, które nie miały bezpośredniego kontaktu ze środkiem. Już w 8 godzin po zastosowaniu herbicydu wzrost i rozwój jednorocznych chwastów jednoliściennych jest całkowicie zatrzymany, a po 10 dniach chwasty są całkowicie zniszczone. W przypadku perzu właściwego, całkowitemu zniszczeniu ulegają części nadziemne i rozłogi, co trwa około 3 tygodni.

Stosowanie herbicydu Focus Ultra 100 EC jest możliwe wyłącznie w odmianach kukurydzy z wprowadzoną, genetyczną odpornością na cykloksydym zawarty w herbicydzie Focus Ultra 100 EC.

Należy podkreślić, że odmiany odporne na cykloksydym, nie są zmodyfikowane genetycznie (GMO). Gen warunkujący odporność na cykloksydym pochodzi z kukurydzy i został wprowadzony do odmian kukurydzy metodami hodowli konwencjonalnej, a nie przy pomocy technik inżynierii genetycznej (transgenyzy). Obecnie już kilka firm posiada takie odmiany. W nazwie każdej z tych odmian występuje słowo „DUO”. Wykaz odmian kukurydzy DUO jest dostępny w materiałach promocyjnych firmy BASF. W niedalekiej przyszłości powinny pojawić się w uprawie również polskie odmiany DUO.

W celu równoczesnego zwalczania chwastów jednoliściennych i dwuliściennych w odmianach kukurydzy DUO, firma BASF zaleca łączne stosowanie herbicydu Focus Ultra 100 EC z herbicydem Moczar 75 WG (substancje aktywne trito-sulfuron i dikamba). Herbicyd Moczar 75 WG został zarejestrowany do zwalczania chwastów w kukurydzy również w 2007 roku. Po zastosowaniu tej mieszanki, pole z odmianami kukurydzy DUO pozostaje całkowicie wolne od chwastów.

Herbicyd Moczar 75 WG może być stosowany w zwalczaniu chwastów dwuliściennych nie tylko w odmianach DUO, ale we wszystkich odmianach kukurydzy. Do chwastów wykazujących dużą wrażliwość na herbicyd Moczar 75 WG należą najważniejsze gatunki chwastów dwuliściennych występujących w kukurydzy, między innymi: gwiazdnica pospolita, jasnota różowa, komosa biała, mak polny, maruna bezwonna, przytulia czepna, rdęst powojowaty, rumianek pospolity, rumian polny, tasznik pospolity, tobołki polne. Niektóre gatunki chwastów wykazują średnią wrażliwość, np. fiołek polny, przetlacznik.

Szczegółowe warunki dotyczące stosowania herbicydów Focus Ultra 100 EC i Moczar 75 WG są dostępne w materiałach promocyjnych firmy BASF, zaleceniach IOR i na etykietach opakowań tych pestycydów.

Dr Roman Warzecha
IHAR Radzików

Sukces w regulacji potasu

Niskie plony - przyczyny

Plony ziarna kukurydzy zbierane przez producentów tej rośliny w Polsce są tak zmienne, jak wahania pogody. W dobrych latach (2007) zbiera się plony duże, nawet powyżej 10 t/ha, lecz w niekorzystnych (2006) 2 nawet 3-krotnie, mniej. Przyczyny niskich plonów są dwie:

- 1) nieodpowiedni wybór stanowiska;
- 2) system nawożenia niedostosowany do wymagań tej rośliny.

Notowania giełdowe

Transakcje rzeczywiste

Polska NetBrokers	03.04	815,0 - 1250,0 zł/t
Polska RolPetrol	03.04	790,0 - 840,0 zł/t
Francja Bordeaux FOB		
kwiecień/maj 27.03		195,0 €/t
USA Zatoką Meksykańską maj 27.03		237,4 \$/t
Argentyna FOB maj 27.03		213,0 \$/t

Trzeba przyjąć dwie podstawowe zasady doboru stanowiska, a mianowicie nie uprawia się kukurydzy na glebach lekkich oraz w stanowiskach wyczerpanych z potasu, to znaczy o zasobności niskiej.

Potrzeby pokarmowe

Pomimo, że kukurydza jest zbożem, to wymagania pokarmowe wobec stanowiska ma duże, wynikające z dużej produkowanej biomasy. W tabeli 1 przedstawiono jednostkowe zapotrzebowanie kukurydzy, przy dwóch poziomach plonowania na składniki pokarmowe. Należy zwrócić uwagę na jeden, lecz bardzo ważny fakt. Plon powyżej 8 t/ha jest możliwy pod warunkiem bardzo dobrego zaopatrzenia rośliny w potas, wapń i magnez. Potrzeby łanu wraz z wielkością rosnącego plonu ziarna wzrastają właśnie wobec tych składników. Jednocześnie zmniejsza się zapotrzebowanie na azot. Jest to podstawowa wskazówka postępowania, która po pierwsze wykazuje na konieczność wyboru stanowiska żyznego, zasobnego w potas. Dysponując tylko tymi danymi, nawet przy braku danych o zasobności gleby w inne składniki można, przyjmując umiarkowaną wielkość dawki azotu, oszacować zapotrzebowanie na pozostałe składniki. Przykładowo ze 120 kg N/ha wprowadzamy jednocześnie 144 kg K₂O/ha.

Tabela 1. Jednostkowe pobranie składników pokarmowych z plonem kukurydzy.

Plon ziarna t/ha	Składniki pokarmowe							
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	MgO	B	Zn	
	kg/t ¹					g/t ¹		
Sredni	5	26	10	18	2,6	5,0	20	50
Pobranie dla N = 1		1,0	0,40	0,70	0,1	0,20	-	-
Wysoki	8	20	9,0	24	2,2	7,0	20	40
Pobranie dla N = 1		1,0	0,34	1,2	0,1	0,25	-	-

¹ 1 tona ziarna + masa składników zawarta w plonie ubocznym

Dynamika pobierania potasu i objawy niedoborów

Kukurydza wykazuje największe zapotrzebowanie na potas w okresie intensywnego wzrostu, który przypada na fazy od 8-go do 15 liścia. W tym okresie wegetacji biomasa rośliny intensywnie rośnie. Ta faza ulega przedłużeniu do końca fazy dojrzałości młecznej ziemniaków. Znamiona są bowiem najbardziej uwodnionym organem kukurydzy w fazie kwitnienia. W przypadku suszy w tym szczególnie wrażliwym okresie tylko dobre zaopatrzenie w potas pozwala roślinie na wypełnianie kolby ziemniakami. Potas musi znajdować się w glebie, co najmniej na poziomie zasobności średniej, a przy oczekiwaniu dużych plonów ma poziomie wysokim.

Objawy niedoboru potasu są dość charakterystyczne, aczkolwiek silnie ujawniają się tylko w latach z suszą i to w dodatku na glebach o niskiej zasobności w przyswajalny potas:

- 1) zwiędły pokrój roślin w okresie intensywnych upałów; przy skrajnej suszy zachodzi rurkowane zwijanie się liści;
- 2) zahamowanie wzrostu rośliny, często całkowite, co powoduje karłowacenie łanu (fot. 1);



Fot 1. Przypalony łan kukurydzy rosnącej na glebie lekkiej, rok 2006 (autor: J. Naskrę)

- 3) słabe uziarnienie wierzchołka kolby (fot. 2);



Fot 2. Słabe uziarnienie kolby spowodowane suszą, gleba lekka, rok 2006 (autor: W. Grzebiś)

System nawożenia potasem

System nawożenia potasem składa się z trzech podstawowych kroków, które trzeba wykonać aby przygotować dobrze stanowisko pod zasiew tej rośliny:

- 1) bilans potasu w zmianowaniu z kukurydzą;
- 2) regulacja zasobności gleby w przyswajalny potas;
- 3) dobór nawozu i termin stosowania.

W tabeli 2 zamieszczono przykład uproszczonego bilansu potasu, który może wykonać każdy producent kukurydzy samodzielnie, zakładając jednostkowe pobranie potasu, jako K₂O na poziomie 24, 27 i 22 kg K₂O na 1 t ziarna wraz z odpowiednią masą słomy. Jednocześnie założono, że w tym 3-letnim zmianowaniu wykorzystanie potasu ze słomy wynosi 80 %. Słoma jest zatem bardzo dobrym źródłem potasu, a więc warto pozostawić ją po zbiorze ziarna na polu, pod warunkiem przygotowania warunków do mineralizacji. W bilansie uwzględniamy także nawozy naturalne i organiczne, o ile je wprowadzamy, zakładając także wykorzystanie na poziomie 80 %.

W drugim kroku dobrze przygotowanego systemu nawożenia trzeba dokonać analizy zasobności gleby w potas i przeprowadzić ocenę zasobności w przyswajalny składnik. Jeżeli założymy duże i stabilne plony zasobność gleby w momencie siewu, uwzględniając wszystkie zastosowane nawozy, powinna kształtować się na poziomie 18 - 20 i 20 - 22 mg K₂O/100 gleby, odpowiednio na glebach lekkich i średnich. Taka zasobność zapewni efektywne gospodarowanie przez roślinę wodą w latach suchych, a azotem w latach normalnych.

Tabela 2. Uproszczony bilans potasu w zmianowaniu z kukurydzą

Elementy bilansu potasem	Sposób zagospodarowania słomy			
	zebrana		przyorana	
	Straty	Dopływ	Straty	Dopływ
Zmianowanie/suma K ₂ O →	481	128	481	312
Kukurydza	8,0 t/ha			
Ziarno	32	-	32	-
Słoma	160	128	160	128
Jęczmień jary	5,0 t/ha			
Ziarno	5	-	25	-
Słoma	10	-	110	88
Pszenica	7,0 t/ha			
Ziarno	4	-	35	-
Słoma	20	-	120	96
Saldo bilansowe		- 353		- 169
Potrzeby nawozowe			353	169

¹ średni poziom zasobności gleby w przyswajalny potas - gleba średnia; ² plony organu użytkowego;

W stanowiskach o zasobności poniżej krytycznej dla kukurydzy należy ilość potasu uzupełnić, korzystając z algorytmu:

$$D_{k20} = (K_k - K_a) \times 30$$

- D_{k20}** - dawka potasu w nawozach, kg K₂O/ha;
K_k - zawartość krytyczna, co najmniej 18 mg/100 g gleby.
K_a - zawartość aktualna;
30 - przelicznik mg K₂O/100 g gleby na kg K₂O/ha

Dawkę nawozu potasowego ustalamy w taki sposób, aby w momencie siewu kukurydzy nie stosować ilości ekstremalnie wysokich. W sytuacji zasobności poniżej optymalnej, gdy zachodzi konieczność uzupełniania do poziomu podanego powyżej, nawożenie rozkładamy na 2 - 3 lata. W dobrze opracowanym systemie nawozowym dawka potasu stosowana w okresie przed siewem powinna stanowić bodziec startowy (do 60 - 80 kg K₂O/ha), a brakującą część składnika stosujemy jesienią, tak aby uległ przemieszczeniu się w głąb gleby. Wyjątkiem od takiej zasady są gleby organiczne, gdzie może wystąpić niebezpieczeństwo wymycia. W takim stanowisku dawkę potasu ustalamy względem azotu i stosujemy do 2 tygodni przed siewem. W doborze dawki startowej lub wiosennej należy zwrócić uwagę na składniki towarzyszące potasowi, jak P i K w nawozach NPK lub magnez, sód i siarkę w nawozach potasowych (tab. 3). Klasyczną sól potasową najlepiej stosować, jako nawóz uzupełniający niedobory składnika w glebie i do nawożenia jesiennego.

Tabela 3. Mineralne nawozy potasowe

Nawozy potasowe	Symbol nawozu	Skład chemiczny	Zawartość K ₂ O %	Pozostałe składniki
Sól potasowa	K-60	KCl	60	-
Kom Kali	K-40	KCl	40	Na, Mg, S
Siarczan potasu	KS	K ₂ SO ₄	48 - 52	S
Patentkali	KMGs	K ₂ SO ₄ xMgSO ₄	30	Mg, S

prof. Witold Grzebiś
AR w Poznaniu

Listopad	200,0 €/t
Budapeszt BCE	27.03
Maj	48 000 HUF/t
Lipiec	49 400 HUF/t
Wrzesień	48 800 HUF/t

Źródło: FAPA/FAMMU