



**Wielkopolski Ośrodek Doradztwa
Rolniczego w Poznaniu**

JAK ŁAGODZIĆ SKUTKI SUSZY?

Opracował zespół autorski:

Jarosław Górski
Bogdan Kot
Jolanta Klupś
Piotr Kujawa
Mieczysław Łepkowski
Andrzej Obst
Dorota Piękna-Paterczyk

Redakcja:

Jolanta Klupś

Poznań 2011

Wstęp

Klimat zmienia się na naszych oczach w konsekwencji zmian o zasięgu globalnym a bezpośrednią ich przyczyną jest efekt cieplarniany, czyli nadmierna emisja gazów CO₂ do atmosfery.

Najważniejsze dla rolnictwa przewidywane zmiany parametrów klimatycznych na terenach Polski Środkowej (w tym Wielkopolski) to:

- podwyższenie temperatury powietrza (głównie zimą),
- zwiększenie opadów zimowych,
- opóźnienie terminu początku zimy,
- skrócenie zimy a tym samym przyspieszenie okresu wiosny,
- zwiększenie częstości występowania zjawisk ekstremalnych (powodzie, gradobicia, susze).

Ze zjawiskiem suszy mamy do czynienia coraz częściej (w ostatnich latach co rok w większym lub mniejszym zakresie), co nie jest dobrym prognostykiem dla produkcji rolniczej, tak ściśle związanej z zasobami wodnymi. O ile całkowity bilans wodny w skali roku nie jest najgorszy, to już rozkład opadów w okresie wegetacji jest zwykle niekorzystny dla roślin uprawnych. Skutki suszy są niezwykle dotkliwe z uwagi na to, iż większość gleb w kraju to gleby lekkie o małej pojemności wodnej.

W tej sytuacji niezbędne będą systemowe rozwiązania zmierzające do zatrzymania, za wszelką cenę, wód odpływających wczesną wiosną z obszaru Polski oraz optymalne gospodarowanie wodą w produkcji rolnej.

Zasoby wodne dla rolnictwa mogą być znacznie zwiększone poprzez tzw. małą retencję, o której od lat się dużo mówi a mało robi. Obejmuje ona zapasy wody, jakie mogą być gromadzone w glebie poprzez zwiększenie jej pojemności wodnej (na skutek zwiększenia zawartości materii organicznej), zmniejszenia gęstości gleby w profilu za pomocą zabiegów mechanicznych (głęboszowanie), wprowadzenie bezorkowego sposobu uprawy (siewy w mulcz) oraz uprawy pielęgnacyjne ograniczające parowanie z gleby. W zakres małej retencji wchodzi również zapasy wody gromadzone w małych zbiornikach śródpolnych oraz ograniczenie odpływów poprzez modyfikację systemów melioracyjnych.

Ogromne znaczenie dla poprawy bilansu wodnego, poprzez ograniczenie nadmiaru CO₂ w powietrzu dzięki fotosyntezie, odgrywają powierzchnie zalesione, trwałe użytki zielone a także zadrzewienia śródpolne, ograniczające parowanie terenowe z pól uprawnych. Tworzenie dyspozycyjnych zasobów wody umożliwia także zastosowanie w większym zakresie nawodnień deszczownianych (tam gdzie to jest możliwe), których potrzeby będą narastać.

Konsekwentne wdrażanie spójnych rozwiązań dotyczących mądrej i racjonalnej gospodarki wodą są więc pilnie konieczne! Dbałość o te zasoby powinna być priorytetem zarówno państwa, samorządów jak i najbardziej zainteresowanych – rolników.

Mała retencja – urządzenia nawadniające

W chwili obecnej stan techniczny istniejących systemów melioracyjnych należy ocenić jako wysoce niezadowolający. Celowość remontu starych oraz budowa nowych inwestycji w zakresie racjonalnej gospodarki wodnej jest bezdyskusyjna i musi być wykonana kompleksowo w powiązaniu z infrastrukturą towarzyszącą.

Dla wyrównania niedoborów wodnych w okresie wegetacji roślin należy przewidzieć magazynowanie wody zapasowej z jezior, stawów, studni, jak również odbudowę istniejących oczek wodnych, udroźnienie studni, koryt rowów melioracyjnych. Koniecznością staje się budowa sztucznych zbiorników retencyjnych, cieków wodnych, studni głębinowych

oraz wykonanie urządzeń punktowych piętrzących wodę (jazów, przepustów, zapór). Po latach odwadniania terenów przyjdzie je nam nawadniać, by w celu zaopatrzenia roślin uprawnych w dostateczną ilość wody uzyskać zadowalające plony.

W naszych warunkach klimatycznych, przy systemach sztucznego nawadniania, większe znaczenie należy przypisać czasookresowi deszczowania niż całkowitej wysokości dawki polewowej w okresie wegetacyjnym. W praktyce, najtrudniejsze jest ustalenie należytej wysokości i czasookresu deszczowania roślin wymagających niskich dawek polewowych (np. zboża). O zwiększeniu plonu zbóż decyduje zwykle jedna taka dawka i dlatego popełnienie błędu w ustaleniu jej czasookresu może spowodować wręcz odwrotny skutek. Odmienne jest z roślinami o dużych wymaganiach wodnych. Buraki cukrowe czy ziemniaki powinny być deszczowane kilkakrotnie i w małym stopniu reagują na czasookres polewów.

Na obszarach najbardziej zagrożonych suszą i stepowaniem producenci rolni winni zainteresować się takim systemem melioracji, który wczesną wiosną odprowadza nadmiar wód, następnie gromadzi ją na okres późniejszy, by w okresie niedoborów, systemem nawodnień za pomocą rurociągów podziemnych, przenośnych lub przesuwno-przejazdowych, dostarczyć wodę roślinom.

Rurociągi wodne nawadniające (podziemne) - składają się z elementów rur, połączeń, kształtek i armatury urządzeń ssąco-tłoczących i urządzeń rozpylających.

Rurociągi nawierzchniowe (przenośne) - są wykonane z ciśnieniowych mas plastycznych PCV w odcinkach o długości 6 m. Do szczególnych ich zalet należy duża odporność na ciśnienie wewnętrzne wody, możliwość szybkiego montażu i demontażu z powierzchni przewidzianej do nawodnienia. Z tworzyw sztucznych wykonane są również odgałęzienia od magistrali głównej, zaopatrzone w końcówki zraszające PCV.

Rurociągi przesuwno-przejazdowe - mechanizacja i automatyzacja pracy deszczowni umożliwia zwiększenie efektywności ekonomicznej tych urządzeń, a także stwarza możliwość stosowania wszędzie tam, gdzie brakuje siły roboczej. Deszczownie przesuwno-przejazdowe składają się z rur w odcinkach o długości 6 m, łączonych za pomocą złącz i szerokości pola działania do 30 m. Rury spoczywają w osi o lekkiej konstrukcji a koła są osadzone na przewodach w ten sposób, że mogą się przesuwać wzdłuż osi na odcinku 0,3 m. Umożliwia to dostosowanie rozstawu kół do szerokości brzd na polu. Przetaczanie rurociągów odbywa się mechanicznie poprzez napęd silników mechanicznych o mocy do 3,5 KM lub przy pomocy ciągnika małej mocy.

Deszczownie są urządzeniami amortyzującymi się stosunkowo szybko. Zwrot poniesionych nakładów następuje w okresie do 5 lat użytkowania, przy intensywnej gospodarce warzywnej może nastąpić w przeciągu 2 lat a nawet w ciągu roku podczas wyjątkowej suszy .

Nawożenie a susza

Podstawowymi czynnikami kształtującymi wysokość uzyskiwanych plonów w rolnictwie są: opady atmosferyczne, gleba oraz nawożenie. Na ilość opadów niestety nie mamy wpływu, ale skutki suszy glebowej możemy, w aspekcie gleby i prawidłowego nawożenia upraw, łagodzić pewnymi metodami.

Ogromny wpływ na gromadzenie wody w glebie mają jej właściwości fizyko-chemiczne, a przede wszystkim tzw. „polowa pojemność wodna”. Parametr ten ma bezpośredni związek z możliwością zatrzymania określonej ilości wody przedostającej się do

gleby wraz z opadami. Dla zobrazowania tego zjawiska można użyć następującego przykładu. Podczas ulewnego deszczu znaczna część wody spływa po powierzchni gruntu i zostaje bezpowrotnie utracona, podobnie ta, która co prawda przesiąknie w głąb gleby, ale spłynie do cieków drenarskich i rowów. Tylko niewielka ilość wody opadowej pozostanie w glebie i będzie służyć roślinom. Jeżeli ilość wody zatrzymanej (wchłoniętej) jest duża, to brak opadów deszczu przez 2 do nawet 4 tygodni nie spowoduje negatywnych skutków dla vegetacji roślin.

Położa pojemność wodna gleby zależy od jej struktury i składu mechanicznego. Gleby ciężkie, zawierające duże ilości cząstek drobnych (ilastych) posiadają dużą pojemność wodną, natomiast bardzo małą – gleby przepuszczalne, lekkie (piaszczyste). Oczywiście nie mamy wpływu na skład mechaniczny gleby, ale bez wątpienia możemy wpływać na jej strukturę. Wyobraźmy sobie zniszczoną gąbkę – ściśle upakowane cząstki, mało przestworów powietrznych mogących zatrzymać duże ilości wody. Podobnie gleba, mimo że posiada optymalny skład mechaniczny, bez prawidłowej struktury nie jest w stanie wchłonać wystarczającej ilości łatwo dostępnej wody.

Prawidłowa struktura gleby jest ważna zwłaszcza na glebach lżejszych, w których istnienie odpowiednio ukształtowanych przestworów glebowych może zasadniczo zmniejszyć ilość wody traconej do systemu melioracyjnego. Aby w glebie wytworzyła się struktura odpowiednia dla dobrego zatrzymania wody, niezbędna jest przede wszystkim obecność próchnicy posiadającej zdolność „sklejania” cząstek gleby tworzących trwałe gruzełki (agregaty). Warto podkreślić, że próchnica potrafi zatrzymać bardzo duże ilości wody (kilkakrotnie więcej niż sama waży).

Jeszcze do niedawna podstawowe znaczenie dla wprowadzanej do gleby masy organicznej, jako źródła próchnicy, odgrywał obornik. Obecnie, jako jedno z cennych źródeł materii organicznej traktuje się także słomę. Można przyjąć, że 1 tona suchej masy słomy odpowiada około 0,65 t suchej masy obornika. Zakładając, że co roku przyorywujemy słomę, w ciągu 4 lat trwania płodozmienu, do gleby zostaje wnoszona całkiem spora ilość materii organicznej. Bardzo ważne jest jej dokładne rozdrobnienie oraz równomierne rozrzucenie po powierzchni pola, z uwagi na niebezpieczeństwo nagromadzenia się substancji fenolowych ograniczających wzrost roślin i kiełkowanie nasion. Oprócz stopnia rozdrobnienia o tempie rozkładu biomasy decyduje także stosunek węgla do azotu (C:N) w glebie. Bakterie uczestniczące w rozkładzie słomy wiążą praktycznie cały dostępny azot glebowy i dlatego, zwłaszcza na glebach słabszych, istnieje konieczność stosowania azotu po żniwach w ilości około 8 kg na 1 tonę przyorywanej słomy.

W kształtowaniu prawidłowej gospodarki wodnej gleby istotną rolę odgrywa wapnowanie, spełniające ważną funkcję w procesach przemiany biomasy w związki próchniczne. Po zastosowaniu wapna na glebach kwaśnych agregaty glebowe, a także próchnica, stają się bardziej trwałe. Wapno wniesione do gleby reguluje także fizykochemiczne warunki wzrostu korzeni. Rośliny bez dobrze rozwiniętego systemu korzeniowego nie są w stanie pobrać dostatecznej ilości składników pokarmowych i przetrwać niekorzystnych okresów, jakimi są np. dotkliwe susze. Wapnowanie poprawia stosunki wodne w glebie i by utrzymać taki stan należy stosować je regularnie, co 3 - 4 lata.

Plonotwórczą rolę nawożenia należy także rozpatrywać w kategoriach ilości i wzajemnych proporcjach składników pokarmowych wprowadzanych do gleby w nawozach. Podstawową rolę w produkcji roślinnej odgrywają trzy składniki: azot (N), fosfor (P) i potas (K). Przeciętne pobranie tych składników przez rośliny uprawne kształtuje się jak 1 : 0,5 : 1.

W Polsce relacje między tymi składnikami wynoszą 1 : 0,3 : 0,4. Wynika z tego, że pierwiastkiem stosowanym w najmniejszej ilości jest potas. Taki sposób gospodarowania składnikami pokarmowymi prowadzi do nadmiernej eksploatacji zapasów potasu w glebie a w konsekwencji plony stają się coraz bardziej zależne od przebiegu pogody w sezonie wegetacyjnym.

Ochrona roślin a susza

Naczelną zasadą prawidłowej agrotechniki jest stosowanie do wysiewu zdrowego, kwalifikowanego materiału siewnego. Dobry materiał siewny gwarantuje szybkie i równomierne wschody a rośliny są w mniejszym stopniu atakowane przez choroby i szkodniki, co daje większą szansę przetrwania okresów suszy. Zainfekowany lub porażony materiał siewny to przecież niebezpieczeństwo zawleczenia na pole nowych, wcześniej tam nie występujących chorób i szkodników, których późniejsza likwidacja może okazać się niemożliwa, i które będą atakowały rośliny w latach następnych.

Z punktu widzenia ochrony roślin bardzo ważny jest także termin siewu lub sadzenia, uwzględniający takie czynniki jak:

- rodzaj gleby, jej temperaturę i wilgotność,
- wymagania rośliny uprawnej pod względem temperatury i długości okresu wegetacyjnego,
- prawdopodobieństwo wystąpienia chorób, szkodników i chwastów.

Dla przykładu wcześniejszy siew zbóż jarych i kukurydzy pozwala uniknąć szkód powodowanych przez ploniarkę zbożówkę, ale już przedwczesny siew ozimin i zbyt bujny ich wzrost przed zimą mogą powodować silniejsze wystąpienie chorób, takich jak: mączniak, septorioza paskowana liści i rdze. Takie zasiewy są również silniej porażane przez choroby podstawy źdźbła oraz tzw. wyprzenia.

Termin siewu odgrywa również ważną rolę w ograniczaniu ryzyka wystąpienia chorób wirusowych zbóż ozimych. Zbyt wczesny siew przyspiesza rozwój roślin, a na wyrosnięte rośliny wcześniej nalatują mszyce przenoszące choroby wirusowe. W rejonach występowania lub potencjalnego pojawienia się tych chorób siew należy opóźnić, aby ograniczyć nalot mszyc.

O wystąpieniu niektórych chorób w roślinach uprawnych decyduje także gęstość i głębokość siewu lub sadzenia. Większe zagęszczenie to zwiększenie wilgotności powietrza na poziomie liści i łodyg, co sprzyja rozwojowi niektórych chorób grzybowych.

Odmiany roślin uprawnych reagują w specyficzny sposób na atak choroby czy szkodnika: jedne są porażane w stopniu bardzo silnym (mówimy o nich, że są podatne), inne natomiast są atakowane w bardzo ograniczonym stopniu (są tolerancyjne albo odporne). Obok tak ważnych cech odmianowych jak plenność czy przydatność do uprawy w danych warunkach klimatycznych i glebowych, w procesie selekcjonowania nowych odmian, zwraca się coraz większą uwagę na hodowlę odpornościową, a więc uzyskanie odmian odpornych czy mniej wrażliwych na poszczególne szkodniki i choroby. Znanych jest wiele odmian charakteryzujących się odpornością. Ta cecha powinna być brana pod uwagę i uwzględniana przez rolników przy doborze odmian do siewu i sadzenia.

Rośliny osłabione suszą są mniej odporne na choroby i szkodniki, dlatego ochrona przed nimi jest niezwykle ważna w celu ograniczenia dalszych strat. Nie można również dopuszczać do zachwaszczenia plantacji, gdyż chwasty lepiej przystosowują się do braku wody niż rośliny uprawne.

Pamiętać należy także o tym, że w warunkach suszy glebowej znacznie ograniczona jest skuteczność herbicydów doglebowych a przy stosowaniu herbicydów nalistnych przestrzegane muszą być następujące zasady:

- stosować herbicydy z zalecanymi wspomagaczami,
- zabiegi wykonywać wieczorem, gdy obniży się temperatura powietrza przy gruncie,
- dokładnie rozpoznać chwasty występujące na plantacji oraz dobrać preparaty i dawki do gatunków najbardziej odpornych na suszę, np. komosa biała,
- zwalczać chwasty w fazie ich największej wrażliwości na preparat.

Uprawa roli a susza

Sposób wykonania uprawy roli zależy od wielu czynników, między innymi od aktualnego jej stanu i rodzaju gleby. Bezpośrednio po zbiorach roślin zbożowych czy rzepaku konieczne są uprawki późniwne w celu jak najszybszego przerwania parowania wody. Zabieg najlepiej wykonać kultywátorem ścierniskowym o sztywnych łapach sprzężonym z wałem strunowym. Można też użyć brony aktywnej z wałem strunowym lub też samą broną talerzową.

Poważnym błędem jest rezygnacja z uprawy późniwnej w warunkach suszy, choć mogą być trudności z doбором odpowiednich narzędzi. Uprawa późniwna sprawia, że gleba lepiej chłonie wodę opadową, zmniejsza jej spływ i parowanie oraz zdecydowanie ułatwia orkę siewną. Orka siewna nie powinna być zbyt głęboka, ponieważ zbyt głęboko umieszczone nasiona gorzej kiełkują, nierównomiernie wschodzą, opóźniony zostaje proces wytwarzania systemu korzeniowego i krzewienia roślin a rola łatwiej się przesusza. Uprawa przedsięwna powinna umożliwić wysiew nasion w lekko zagęszczoną glebę (osiadłą, niezbyt pulchną) na jednakową głębokość 2 - 3 cm.

Orkę zimową należy wykonywać przy odpowiedniej wilgotności gleby. Wykonanie orki na glebie przesuszonej lub zbyt wilgotnej niszczy jej strukturę i niekorzystnie wpływa na gromadzenie zapasów wody.

Nieprawidłowe jest stosowanie orki wiosennej w warunkach suszy wczesnowiosennej – opóźnia to siewy i dodatkowo przesusza glebę. W warunkach zagrożenia suszą w uprawie roli należy stosować tylko niezbędne zabiegi, agregatować narzędzia uprawowe, a na glebach lekkich nie stosować narzędzi aktywnych powodujących rozpylenie.

Zmianowanie a susza

Odpowiednie zmianowanie, czyli dobór takich gatunków roślin, które dobrze wykorzystują zapasy wody w glebie może ograniczyć skutki niekorzystnych okresów suszy. Powszechny obecnie duży udział zbóż w strukturze zasiewów (często znacznie przekraczający 60 - 65%) przyczynia się do zniszczenia struktury gruzełkowej i degradacji gleby, ubytku masy organicznej a w konsekwencji do szybszej utraty wody.

Przy sprzyjającej pogodzie możliwe jest uprawianie na słabszych stanowiskach bardziej wymagających gatunków (na polach żytnich pszenicy, czy buraków). Obecnie, gdy niedobory wody stają się regułą, nie można ryzykować uprawą gatunków wymagających na terenach piaszczystych.

Układając płodozmian należy brać pod uwagę zróżnicowanie gatunkowe pod względem głębokości systemów korzeniowych, długości okresu wegetacji, wpływu na zasoby próchnicy w glebie, wymogi w zakresie uprawy roli. Płodozmianowym rozwiązaniem problemów ze suszą może być także wprowadzenie w gospodarstwach posiadających bydło większej ilości trwałych użytków zielonych, które dają bardziej stabilny plon i łatwiej się je nawadnia.

Na ograniczenie erozji wodnej w okresie zimowo-wiosennym korzystnie wpływa uprawa roślin międzyplonowych z ich wykorzystaniem na mulcz.

Zboża, rzepak a susza

Zboża ozime i rzepak ozimy dzięki dobrze rozwiniętym systemom korzeniowym, dłuższemu okresowi wegetacji oraz lepszemu wykorzystaniu wody z opadów zimowych są bardziej odporne na suszę niż ich jare odpowiedniki. W płodozmianach zbożowych korzystniejszy jest więc zwiększony udział odmian ozimych.

Wśród zbóż najbardziej odporne na przejściowe susze jest żyto, ponieważ najlepiej wykorzystuje wodę z głębszych warstw gleby. Zimowy oraz wiosenny zapas wilgoci w glebie bardzo dobrze wykorzystuje także jęczmień ozimy, dzięki rozwojowi silnego systemu korzeniowego jesienią i szybszemu rozwojowi roślin wiosną.

Powtarzające się coraz częściej okresy suszy skłaniają hodowle roślin do podejmowania prac hodowlanych w zakresie odmian tolerancyjnych na suszę. Jest to jednak proces długotrwały i na wyniki trzeba będzie jeszcze poczekać. Brakuje też badań i oceny istniejących odmian pod kątem ich reakcji na niedobór wody. Można jednak porównać poziom plonowania odmian w latach suchych i do siewu wybierać odmiany najlepiej plonujące w takich warunkach. Oczywiście wybierając odmianę należy brać pod uwagę także warunki siedliska (rodzaj gleby, stanowisko), kierunek użytkowania, poziom agrotechniczny, przydatność do uprawy w Wielkopolsce.

Do odmian zbóż, które wykazują pewną tolerancję na okresową suszę można zaliczyć:

- **pszenica ozima:** Legenda, Satyna; po raz pierwszy badane w PDO w 2007 r.: Boomer (wczesna), Naridana (na lepsze gleby), Tubus (wczesna); wpisana do Krajowego Rejestru w 2008 r.: Mulan

- **pszenżyto ozime:** Kazo, Moderato, Sorento; po raz pierwszy badane w PDO w 2007 r.: Baltiko, Gniewko

- **jęczmień ozimy:** Carola, Merlot, Traminer

- **pszenica jara:** Nawra, Zadra

- **jęczmień jary:** Antek (wczesny), Stratus.

Pewnym rozwiązaniem na lepsze wykorzystanie zasobów wody zimowej i wczesnowiosennej może być uprawa odmian przewódkowych, szczególnie po przedplonach późno schodzących z pola. Są to odmiany zarejestrowane jako jare, które jednak można wysiewać późną jesienią lub bardzo wcześnie wiosną.

Cechy odmian przewódkowych wykazują:

- pszenica jara: Monsun, Triso, Cytra,
- pszenżyto jare: Kargo,
- żyto jare: Bojko.

Głównym problemem w uprawie odmian przewódkowych jest ich przezimowanie podczas ostrzejszych zim.

Okopowe a susza

Wpływ suszy na wzrost i plonowanie upraw roślin okopowych nie jest jednakowy i wynika z ich specyfiki. Dla przykładu ziemniak to gatunek gleb lekkich, bardziej podatnych na suszę, natomiast burak wymaga gleb mocniejszych, bardziej odpornych na niedobory wody.

Ziemniak – jest rośliną klimatu umiarkowanego, gleb lekkich (kl. III i IV) w dobrej kulturze, zasobnych w składniki pokarmowe, o dobrych stosunkach wodnych i odczynie lekko kwaśnym. Do wydania dobrego plonu w okresie wegetacyjnym (od maja do sierpnia) wymaga, rozłożonych w czasie, opadów na poziomie 300 mm. Rośnie i rozwija się najlepiej w temperaturze od 20° do 25° C w dzień i 14° do 15° C w nocy. W wyższych temperaturach, poddany stresowi spotęgowanemu przez suszę glebową, zahamowuje swój wzrost, zanika stolonizacja i tuberyzacja.

W ostatnich latach wysoka temperatura i susza występują łącznie. W konsekwencji są przyczyną zmniejszenia plonów o mniej więcej połowę oraz licznych defektów fizjologicznych bulw takich jak:

- wtórna tuberyzacja,
- pojawienie się bulw fizjologicznie młodych,
- wcześniejsze kiełkowanie bulw w glebie,
- zwiększenie porażenia bulw parchem zwykłym.

Badania wykazały, że nawadnianie zwiększa plon ziemniaków w latach przeciętnych o 25 - 30%, w latach suchych 50 - 70%, a w latach bardzo suchych nawet o 100%.

Ziemniaki wymagają nawadniania szczególnie w okresie krytycznym, tzn. od pojawienia się pąków kwiatowych do początku dojrzewania (czerwiec, lipiec), a więc w okresie, kiedy najczęściej panuje susza glebowa. Nawadnianie rozpoczynamy przy spadku wilgotności gleby poniżej 60% polowej pojemności wodnej dawką polewową 20 - 25 mm, raz w tygodniu, wykonując do 5-7 zabiegów łącznie.

Wpływ suszy i wysokiej temperatury przekłada się również na niższą jakość uzyskanych bulw i gorszą ich wartość przechowalniczą.

Sposoby ograniczenia skutków suszy i wysokiej temperatury w uprawie ziemniaka

- **Stosowanie biostymulatorów wzrostu i plonowania**
Środki: Atonik SL, Asahi SL wzmacniają oraz przyspieszają wzrost roślin a oprysk jednym z nich powinien poprzedzać dolistne dokarmianie ziemniaka.
- **Dolistne nawożenie plantacji**
Susza powoduje utrudnienie a nawet zahamowanie pobierania składników mineralnych przez system korzeniowy. W skrajnych przypadkach nawożenie dolistne (przy niskim pH gleby) staje się nawożeniem podstawowym, które z uwagi na szybki stopień pobierania składników pokarmowych poprawia kondycję i odporność roślin na patogeny. Zaleca się nawozy wieloskładnikowe z udziałem wielu mikroelementów np. Adob Mn, Agrosol K, Alkalin 10:20, Hydro Plus Mikro Z, Plonvit K, Wuxal Kombi, Insol ZBR, Ekosol K, Mikrosol Zm, Basfoliar 36 E, Sonata Z. Można stosować je łącznie z mocznikiem (do 6%) i siarczanem magnezu (do 5%). Nawozy dolistne mogą być także stosowane razem ze środkami ochrony roślin na stonkę i zarzę ziemniaczaną. Zabieg powinien być przeprowadzony późnym popołudniem, wieczorem lub wcześniej rano przy temperaturze 12° - 15° C i większej wilgotności powietrza. Zabiegi dolistnego dokarmiania ziemniaka należy stosować szczególnie w okresach zwierania rzędów i tuż przed kwitnieniem (moment tuberyzacji bulw).
- **Nawadnianie plantacji**
To typowo plonotwórczy zabieg, szczególnie w warunkach suszy. W naszym kraju dotychczas był rzadko stosowany z przyczyn obiektywnych, tj. braku dostępnych źródeł wody, rozdrobnienia plantacji a tym samym nieopłacalności stosowania deszczowni (znaczne koszty).
- **Walka z wtórnym zachwaszczeniem plantacji**
Chwasty głęboko korzeniące się są poważnym konkurentem dla osłabionych roślin ziemniaka. Skutecznie prowadzona ochrona mechaniczno-chemiczna w okresie wegetacji uniemożliwia ich rozwój.
- **Dobór odmiany**
Przy doborze odmian bardzo wczesnych - jadalnych **należy wybierać odmiany hodowli polskiej, np. Lord, Denar**, które lepiej znoszą suszę niż ziemniaki firm zachodnich. Na uwagę zasługuje również uprawa ziemniaków późnych – jadalnych **Medea, Zagłoba, Zeus**, bardziej odpornych na suszę.

Burak cukrowy - to roślina o dużych wymaganiach wodnych. Wynikają one z tworzenia dużej masy korzeni oraz powierzchni i masy liści. Roczne opady w granicach 600 - 700 mm, dobrze rozłożone w czasie wegetacji, pozwalają na uzyskanie dużego plonu. Niestety, w naszym kraju często występują zarówno susze wiosenne (maj – czerwiec) jak i letnie (lipiec – sierpień), skutecznie ograniczające plonowanie. Z tego powodu burak cukrowy powinien być uprawiany na glebach najlepszych, pszennych bardzo dobrych i dobrych, próchnicznych o dużej pojemności, zapewniających długi dostęp roślin do wody.

Burak wymaga pełnej agrotechniki, starannego wykonania wszystkich zabiegów agrotechnicznych. Szczególnie ważne jest wykonanie głęboszowania. Ubita warstwa gleby, która jest poza zasięgiem tradycyjnych narzędzi uprawowych, ogranicza ruchy wody i rozwój systemu korzeniowego.

Optymalne warunki do wschodów uzyskuje się przy wysiewie nasion w podłoże o niezniszczonym systemie kapilarnym. Oznacza to, że głębokość uprawy przedsiewnej odpowiada głębokości siewu, czyli 2 – 3 cm. Można to uzyskać tylko poprzez zastosowanie specjalnego agregatu do uprawy przedsiewnej.

Nasiona zasiane w tak przygotowaną glebę, precyzyjnym siewnikiem punktowym (na jednakową głębokość), w odpowiednim terminie agrotechnicznym, równomiernie wschodzą, szybko rosną a tym samym łatwiej znoszą okresy suszy.

Prowadzenie plantacji w latach suchych nie różni się zbytnio od lat o wyrównanych opadach. Dla uzyskania wysokich plonów plantacja musi być wolna od chwastów, patogenów i szkodników. Nie wolno dopuścić do zachwaszczenia wtórnego, które szczególnie występuje w latach suchych. Podobnie jak w ziemniakach, także w uprawach buraków można zminimalizować stres suszowy poprzez stosowanie nowych preparatów z grupy biostymulatorów, np. Asahi SL. Ich pozytywny wpływ polega na wspomaganiu roślin w szybkim reagowaniu na czynniki stresowe, uwalnianiu większej energii, wzmacnianiu ścian komórkowych, wspieraniu gospodarki hormonalnej. Ważnym czynnikiem ograniczającym negatywne skutki suszy jest również nawożenie dolistne, które ułatwia pobieranie składników i zmniejsza „stres wodny”. Zaleca się stosowanie: Insoli, Bortracu, Mantracu itp.

Strączkowe a susza

Są szczególnie wrażliwe na niedobór wody w okresie kwitnienia oraz zawiązywania strąków i wypełniania nasion. Wystąpienie suszy w tym okresie rozwoju może znacznie ograniczyć ich plonowanie. Zniżka plonów powodowana jest przede wszystkim zmniejszoną obsadą strąków na roślinie oraz zwiększonym wypadaniem roślin z ładu. Duże ubytki roślin, przekraczające 50% zakładanego zagęszczenia na jednostkę powierzchni, mogą prowadzić do spadku plonów w granicach 30 – 40% a na stanowiskach słabszych, z niskim poziomem wody gruntowej, mogą przekraczać 50%. Ponadto, znaczne zmniejszenie obsady roślin sprzyja występowaniu zachwaszczenia wtórnego, dlatego w odniesieniu do zasiewów silnie przeredzonych z roślinami słabo ostrączonymi, nie dającymi dużych nadziei na uzyskanie zadowalającego plonu nasion, należy podjąć decyzję o zaoraniu plantacji.

Jako minimalną obsadę można przyjąć następujące ilości roślin na jednym metrze kwadratowym powierzchni:

- groch 40 - 50
- bobik 20 - 25
- łubin biały 30 - 35
- łubin wąskolistny i żółty 50 - 60

Plantacje, na których obsada roślin jest mniejsza od przedstawionej można zebrać na zielonkę i przeznaczyć na zakiszanie z innymi roślinami, np. z trawami.

Warzywa a susza

W uprawie warzyw woda jest czynnikiem o bardzo dużym znaczeniu, gdyż dotychczas nie wyhodowano odmian odpornych na suszę. Warzywa w okresie wegetacji powinny rosnać w równym tempie a brak wody, szczególnie występujący w uprawie warzyw polowych, hamuje ich wzrost, obniża wielkość i jakość plonu. Nawet krótkotrwały niedobór wody w uprawie rzodkiewki czy kalarepy powoduje ich szybkie łykowacenie. Ponadto, obfity deszcz występujący po hamującym rozwój roślin okresie suszy, powoduje szybki, silny wzrost rzodkiewki, kalarepy czy główek kapusty, co jest przyczyną ich pęknięcia (producent praktycznie traci plon).

Warzywa charakteryzują się wysokim współczynnikiem transpiracji i do wydania plonu zużywają od 400 do 800 mm wody, dlatego w intensywnej uprawie jedyną, skuteczną metodą zapobiegania niekorzystnym skutkom suszy jest ich nawadnianie.

Wyposażenie gospodarstw w instalację nawadniającą jest obecnie podstawą profesjonalnej uprawy warzyw. Z reguły należy nawadniać rozsadę warzyw posadzoną do gruntu. Nawadnianie zaleca się stosować w uprawie warzyw o bardzo dużych i dużych wymaganiach wodnych, a także u odmian wczesnych o krótszym okresie wegetacji lub karłowych, u których zredukowany jest system korzeniowy.

Ze względu na bardzo zróżnicowane wymagania wodne warzywa dzieli się na posiadające:

- **bardzo duże wymagania** – kapusta pekińska, kalafior, brokuł, sałata, kalarepa, rzodkiewka, kapusta wczesna, seler, ogórek
- **duże wymagania** – cebula, czosnek, por, kapusta brukselska, kapusta późna, papryka, pomidor karłowy, fasola szparagowa, ziemniak wczesny
- **średnie wymagania** – pietruszka, groch zielony, dynia, jarmuż, marchew, chrzan, rabarbar
- **małe wymagania** – pomidor wysoko rosnący, burak ćwikłowy, szparag.

Nie mając możliwości stosowania nawadniania przez cały okres wegetacji nie powinno się nawadniać niektórych warzyw uprawianych z siewu w ich początkowych fazach wzrostu. Młode rośliny w dobrze uwilgotnionej glebie wytwarzają słabszy, płytszy system korzeniowy. Później, w miarę intensywniejszego wzrostu, taki system korzeniowy nie zabezpieczy roślinie pobrania wystarczającej ilości wody oraz składników pokarmowych szczególnie, gdy wystąpi susza i nie będzie możliwości nawadniania.

Nawadniając plantacje warzyw, czyli chroniąc je przed skutkami suszy należy wiedzieć, że poszczególne gatunki warzyw są szczególnie wrażliwe na niedobór wody w pewnych krytycznych fazach wzrostu.

Warzywa kapustne mają duże wymagania wilgotnościowe przez cały okres wegetacji, a okresy krytyczne to:

- u kalafiora – od fazy zawiązywania do wykształcania róży (niedobór wody jest przyczyną guzikowatości kalafiora),
- u kapusty – faza wiązania się główki (niedobór wody wpływa na drobnienie główek),
- u kalarepy – faza formowania się zgrubienia (niedobór wody wywołuje tykowacenie kalarepy).

Dla innych warzyw fazy krytyczne to:

- u pomidora – zawiązywanie owoców (znacznie bardziej wymagające są pomidory karłowe),
- u ogórka – zawiązywanie owoców i owocowanie,
- u warzyw korzeniowych, takich jak marchew, pietruszka, skorzonera, seler – okres intensywnego wzrostu (lipiec, sierpień) a niedobór wody powoduje rozwidlanie się korzeni oraz spadek plonu,
- cebula - od wschodów do fazy tworzenia się cebul, a niedobór wody w tym okresie powoduje drobnienie cebul (pod koniec wegetacji wymaga mniejszej wilgotności gleby),
- ziemniak - od tworzenia bulw (początek zawiązywania pąków kwiatowych) do zbiorów,

- sałata - wymaga dobrego uwilgotnienia gleby przez cały okres wegetacji, szczególnie w końcowej fazie wiązania główki,
- strączkowe (fasola i groch) - od kwitnienia do zawiązywania nasion i wypełniania strąków,
- rzodkiewka - wymaga dobrego uwilgotnienia gleby przez cały okres wegetacji, do otrzymania dobrych plonów konieczne jest regularne, ale nie nadmierne deszczowanie.

Warzywa nawadnia się najczęściej co 7 – 10 dni, lub gdy stwierdzi się istotne przeschnięcie gleby.

Należy pamiętać, że zbyt częste nawadnianie małymi dawkami wody jest dla roślin bardziej szkodliwe niż jej przejściowy niedobór.

U niektórych roślin, jak na przykład pomidory, ogórki - nieumiejętnie stosowane deszczowanie (w nieodpowiednim okresie i zbyt często) może spowodować nasilenie występowania chorób. Aby temu zapobiec dobrze jest stosować nawadnianie kropkowe, doprowadzając wodę bezpośrednio do strefy korzeniowej roślin.

Sady a susza

Niekorzystnych czynników w produkcji sadowniczej jest wiele, ale przede wszystkim to ilość opadów atmosferycznych najczęściej limituje jej wysokość. W warunkach suszy najważniejsze dla drzew jest przetrwanie a nie wydanie plonu dobrej jakości.

W naszych warunkach klimatycznych odpowiednią ilość wody powinny zapewniać drzewom roczne opady w granicach 700 - 800 mm, podczas gdy średnie roczne opady w Polsce wynoszą zaledwie 597 mm. Również sam rozkład opadów w sezonie wegetacyjnym nie jest korzystny dla drzew. Co zrobić, aby ochronić drzewa przed suszą?

Istotnym elementem jest wybór odpowiedniej odmiany do nasadzeń. Sady zakłada się przecież na wiele lat, dlatego wybrana odmiana powinna spełniać określone kryteria pod względem np. odporności na choroby, czy też czynniki stresowe - suszę. Do nasadzeń należy wybierać takie drzewa, u których siłę wzrostu można regulować dzięki stosowaniu podkładek słabo rosnących.

Uważa się, że stosując nawadnianie w sadach możemy nie bać się suszy. Częste podlewanie roślin bardzo dużymi dawkami wody powoduje jednak nie tylko wzrost kosztów, ale także wymywanie nawozów azotowych, magnezowych i wapnia do głębszych warstw gleby, poza aktywną strefę systemu korzeniowego roślin. Istotne jest więc dobre podlanie drzew i krzewów bezpośrednio po posadzeniu, kiedy znacznie zakłócona jest proporcja pomiędzy wielkością systemu korzeniowego roślin wykopanych ze szkółki a ich częścią nadziemną. Natomiast zbyt długie utrzymywanie wokół nowo posadzonych drzew wysokiej wilgotności nie zawsze jest korzystne. W takich warunkach nie będzie się prawidłowo rozrastał system korzeniowy, gdyż korzenie nie są zmuszone do poszukiwania wody w głębszych warstwach gleby, co odbija się niekorzystnie w sytuacji stresu związanego z jej brakiem.

Rośliny sadownicze najlepiej rozwijają się i plonują, gdy wilgotność gleby zbliżona jest do połowej pojemności wodnej, która występuje zazwyczaj w 1 - 2 dni po intensywnych opadach deszczu. Powinniśmy więc starać się maksymalnie zwiększyć pojemność wodną gleby, aby zatrzymać w niej jak najwięcej wody opadowej. Jak to zrobić? Można na przykład dołki, w które będą wsadzane drzewa zaprawić mieszanką ziemi kompostowej z dodatkiem gliny. Bardzo ważne jest także ograniczenie parowania gleby poprzez ściółkowanie różnymi materiałami: rozdrobnioną słomą czy rozdrobnionymi gałęziami, folią polietylenową lub

włókniną. Nie jest to jednak sposób idealny, ponieważ ściółka stwarza dobre warunki do zadomowienia się gryzoni. Dobrym sposobem w tym przypadku jest zakładanie wokół pni drzew włókniny wołkowej. Ogranicza ona wzrost chwastów oraz redukuje parowanie z powierzchni gleby.

Przy długo trwającej suszy samo ściółkowanie niestety nie wystarczy i musimy rośliny zacząć nawadniać. W sadach produkcyjnych stosowane są systemy nawodnieniowe. Aby osiągnąć zamierzony cel ograniczenia strat wody należy prowadzić nawadnianie na podstawie pomiaru wilgotności gleby, używając odpowiedniego sprzętu. Częstotliwość nawadniania i wielkość dawek wody uzależniona jest od przebiegu pogody, potrzeb wodnych roślin, głębokości zalegania ich systemu korzeniowego oraz pojemności wodnej gleby.

Dysponując instalacją do nawadniania warto wraz z wodą podawać roślinom nawozy, czyli stosować fertygację, która dzięki swojej wysokiej skuteczności pozwala na ograniczanie nawożenia i jest bardzo dobrym rozwiązaniem w warunkach suszy.

Stosując fertygację, w zależności od potrzeb rośliny, należy regularnie podawać pożywkę o optymalnym składzie i stężeniu. Niestety ta technologia nie należy do najtańszych i najprostszyc do zastosowania.

Niedobór wody w glebie powoduje, że pobieranie składników mineralnych przez korzenie roślin jest bardzo osłabione. Przy silnym i długotrwałym niedoborze wody najczęściej występują objawy niedoboru azotu, gdyż duża ilość tego składnika znajduje się w powierzchniowej warstwie gleby, która jest najbardziej narażona na przesuszenie. Nawożenie mineralne przynosi dobre efekty, gdy jest stosowane na podstawie analiz chemicznych liści i gleby oraz wzrokowej oceny wzrostu i plonowania. Nie biorąc pod uwagę wyżej wymienionych czynników możemy doprowadzić roślinę do słabszego plonowania drzew, pogorszenia jakości owoców oraz negatywnego wpływu na środowisko. W warunkach suszy powinniśmy zastosować jednak nawożenie pozakorzeniowe, które jest od dawna praktykowanym sposobem dostarczenia roślinie składników mineralnych.

Nawożenie pozakorzeniowe możliwe jest dzięki zdolności roślin do pobierania składników mineralnych przez liście, pędy i owoce. Ten sposób nie zastąpi nawożenia dogłębowego, ale może być jego uzupełnieniem. Musimy pamiętać o dostarczeniu tych pierwiastków, które w znacznym stopniu zwiększają odporność roślin na suszę. Są to między innymi potas i bor.

W przypadku wystąpienia objawów niedoboru potasu, co łatwo poznać po nekrozach brzeżnych na liściach znajdujących się u podstawy długopędów, należy wykonać opryskiwanie drzew siarczanem potasu. Na glebach lżejszych, ubogich w próchnicę i zakwaszonych, w okresie niedoboru wody w glebie drzewa wykazują objawy niedostatku boru, który objawia się na roślinie słabszym zawiązywaniem owoców, drobnieniem oraz spękaniem np. jabłek, słabym wzrostem a nawet zamieraniem pędów. Wyższe wymagania pokarmowe w stosunku do boru wykazują; jabłonie, śliwy i grusze.

Rośliny paszowe a susza

W warunkach suszy letniej brakuje pasz dla zwierząt gospodarskich, dlatego zasoby paszowe można zwiększyć poprzez uprawę międzyplonów. Przyspieszone dojrzewanie zbóż w warunkach suszy to umożliwia.

Poplony ścierniskowe uprawia się po roślinach najwcześniej schodzących z pola, takich jak: rzepak i jęczmień ozimy, żyto, jęczmień jary, ziemniak wczesny (zalecane rośliny w tabeli). Po pszenicy ozimej i owsie zalecany jest wysiew w poplonie gorczyca białej (w siewie czystym lub mieszankach) lub rzodkwi oleistej.

Aby dobrze przygotować pole pod siew poplonów w okresie braku wody należy nisko skosić zboże oraz bezwzględnie nie przyorywać słomy! Jej rozkład zwiększa bowiem zapotrzebowanie mikroorganizmów glebowych na wodę i pogorsza warunki do wschodów roślinom poplonowym.

Przed siewem poplonów stosuje się nawozy mineralne w dawkach: P₂O₅ – 30 kg/ha; K₂O – 60 kg/ha; oraz pod rośliny niemotylkowe N – 30 kg/ha. Następnie wykonuje się płytka orkę połączoną z bronowaniem.

Poplon ścierniskowy użytkowany może być kośnie lub pastwiskowo. Poplon z takich roślin jak: rzepak, gorczyca biała, rzodkiew oleista zbiera się przed kwitnieniem, nieco później ale przed przymrozkami – słonecznik. Natomiast użytkowanie pastwiskowe przy odpowiednim doborze gatunków pozwala na prowadzenie wypasu do późnej jesieni.

Gatunki roślin przydatne w uprawie poplonów ścierniskowych

Roślina	Termin siewu	Ilość wysiewu kg/ha
Słonecznik	25 – 31. 07.	35 - 40
Życica westerwoldzka	25 – 31.07.	30
Kapusta pastewna	30.07. – 10.08.	6
Rzodkiew oleista	30.07. – 10.08.	18
Perko i brachina	30.07. – 10.08.	12
Facelia	30.07. – 10.08.	10 - 15
Rzepak ozimy	30.07. – 15.08.	12 - 15
Gorczyca biała	5.08. – 20.08.	15 - 20
Gorczyca biała + facelia	5.08. – 20.08.	10 + 3
Gorczyca biała + gryka + facelia	5.08. – 20.08.	8 + 40 + 3

Uprawa roślin pastewnych na poplon ozimy zapewnia uzyskanie zielonej paszy najwcześniej na wiosnę. Zielonka może być skarmiana bezpośrednio lub magazynowana w postaci kiszonki. Poplony ozime, jako źródło paszy, powinny być uprawiane w gospodarstwach o glebach lekkich, gdzie nie uprawia się wieloletnich roślin motylkowatych.

Zbiór roślin krzyżowych (rzepak, rzepik) należy rozpocząć w fazie pąkowania a zakończyć w początkach kwitnienia. Przy późniejszym spręcie w zielonce jest mniej białka, więcej włókna i jest niechętnie zjadana przez zwierzęta.

Wypas zbóż (żyto, pszenżyto) można rozpocząć przy wysokości roślin około 20 cm, natomiast koszenie z przeznaczeniem na zielonkę – po ukazaniu się na źdźble drugiego kolanka. Wykorzystanie zielonki zbóż do skarmiania należy zakończyć w fazie początku kłoszenia. Zaraz po wykłoszeniu się roślin można jeszcze nie skarmioną zielonkę z żyta lub pszenżyta przeznaczyć na kiszonkę.

Mieszkankę żyta z wyką ozimą zbiera się po wykłoszeniu się żyta a na potrzeby bieżące koszenie należy rozpocząć przed jego kłoszeniem a zakończyć przed kwitnieniem. Stanowisko po najwcześniej zbieranym poplonie wykorzystuje się pod rośliny plonu wtórego (kukurydza kiszonkowa). Po poplonie z roślin zbieranych w drugiej połowie maja wysiewa się gatunki przeznaczone na zielonkę (kukurydza, słonecznik, kapusta pastewna).

Gatunki roślin przydatne w uprawie poplonów ozimych

Roślina	Termin siewu	Ilość wysiewu kg/ha	Wiosenna pogłówna dawka N w kg/ha	Okres użytkowania	Przeznaczenie
Rzepak ozimy	10 – 31.08.	10 - 15	60	25.04. – 5.05.	Wypasanie, koszenie na zielonkę
Żyto	10 – 20.09.	180	60 60	5 – 10.05. 10 – 15.05.	Wypasanie Koszenie na zielonkę i zakiszanie
Żyto z wyką ozimą	1 – 10.09.	80 + 40	30	15 – 25.05.	Koszenie na zielonkę i zakiszanie
Pszenżyto	10 – 20.09.	180	60	15 – 25.05.	Koszenie na zielonkę i zakiszanie
Życica wielokwiatowa - diploidalna - tetraploidalna	10 – 25.08.	30 40	60 pod pokos	20 – 30 .05.	Koszenie na zielonkę, siano, kisenie

Użytki zielone a susza

Użytki zielone stanowią podstawę bazę paszową dla produkcji zwierzęcej, ale także: chronią glebę przed erozją (nadmiernym przesuszeniem), tworzą swoisty filtr zatrzymujący biogeny, są buforem chroniącym zbiorniki wodne przed zanieczyszczeniami, oczyszczają powietrze dostarczając dużych ilości tlenu, stanowią najtańsze zbiorniki retencyjne mogące na przedwiośniu zgromadzić około 10 mld m³ wody.

„Łąka idzie za wodą”, a najbardziej optymalna temperatura dla wzrostu traw to 18° – 20° C. Jak mają się do tego wielotygodniowe posuchy i temperatura dochodząca w słońcu do prawie 50° C? W takich warunkach trawy szybko przechodzą w stan generatywny nie mając możliwości wytworzenia bogatego ulistnienia. Zmniejsza się plon i jego jakość (strawność paszy). Dodatkowo sprawę pogarszają chwasty, których na ogół w praktyce rolniczej na użytkach zielonych się nie eliminuje oraz jednostronne nawożenie azotem lub całkowita rezygnacja z jakiegokolwiek nawożenia. Powoduje to zamieranie i wypadanie cenniejszych pod względem paszowym gatunków. Jest to o tyle niekorzystne, że zostaje zachwiany bilans paszowy (brakuje paszy przy zaplanowanej zbyt małej rezerwie).

W okresie przedłużającego się okresu posuchy naprawdę niewiele możemy zrobić. Na użytkach zielonych kośnych należałoby przyspieszyć zbiór masy zielonej, która w warunkach suszy z każdym dniem pogarsza swoją jakość. Zasilanie nawozami mineralnymi niewiele da, bo i tak składniki pokarmowe nie zostaną pobrane przez rośliny. Pewnym rozwiązaniem mogłyby być nawozy dolistne dostępne na rynku. Ważne natomiast będzie koszenie na wysokość nie mniejszą niż 5 cm. Zbytne „wygalanie” łąk dodatkowo przyczyni się do wypadania cennych gatunków traw i roślin motylkowatych. Na pastwiskach konieczne będzie

zapewnienie zwierzętom nieograniczonego dostępu do wody oraz cienia a także wydłużenie sezonu pastwiskowego.

Jak łagodzić te coraz częściej występujące niekorzystne warunki? Zadbaj o kondycję roślin oraz przyszłoroczne plony poprzez prawidłowe gospodarowanie.

- **Nawożenie obornikiem**

Pełni on funkcje produkcyjne i ochronne, a także zwiększa efektywność nawożenia mineralnego. Na pastwiskach można go stosować na kwaterach przeznaczonych do wiosennego wykoszenia, ponieważ zwierzęta niechętnie wyjadają obornikowaną ruń. Oprócz wzbogacenia gleby i roślinności w składniki pokarmowe obornik:

- chroni przed wymarzaniem i wysychaniem, przedłuża okres wegetacji nawet o 14 dni
- poprawia zadarnianie i skład botaniczny runi, zwiększając udział wartościowych traw oraz motylkowatych drobnonasiennych
- powstrzymuje naturalną tendencję łąk do zachwaszczania się
- zmniejsza tempo zakwaszania gleby.

- **Nawożenie azotem**

Na glebach mineralnych dobrze uwilgotnionych, na łąki 3-kośne, o plonie 4-5 ton siana z I pokosu i plonie rocznym 9-10 ton z 1 ha należy stosować 140 - 180 kg N/ha rocznie. Wiosną, po ruszeniu wegetacji (nie później niż w I dekadzie kwietnia) stosuje się 50% dawki rocznej, po zbiorze I odrostu 30% i po II odroście 20% dawki całorocznej. Na łąki 2-kośne, o rocznym plonie 7-8 t siana z 1 ha, roczna dawka N wynosi 100 - 120 kg/ha, wiosną 60 - 70 kg/ha, po I pokosie 40 - 50 kg/ha. W przypadku wczesnego zbioru II pokosu (przed 15 sierpnia) zalecane jest stosowanie 15 - 20 kg N/ha dla uzyskania paszy pastwiskowej w okresie późnej jesieni.

Na glebach mineralnych lżejszych, niedostatecznie uwilgotnionych, wiosną należy zastosować 60 - 80 kg N/ha, a pod następne odrosty nawożenie uzależnić od przebiegu pogody. Po wczesnym sprzęcie I pokosu i szybkim zasileniu łąki 25 - 30 kg N/ha, można uzyskać z tych łąk drugi odrost. Przy opóźnionym sprzęcie w końcu czerwca i braku opadów lepiej zrezygnować z nawożenia azotem.

Na glebach organicznych, dobrze uwilgotnionych, na łąki 3-kośne o plonach rocznych 9-11 ton siana z 1 ha na glebach torfowo-murszowych i torfach świeżo zmeliorowanych dawka roczna N wynosi 80 - 110 kg/ha, natomiast na torfach dawno zmeliorowanych lub torfach mszystych 110 - 130 kg N/ha. W obu przypadkach roczne dawki należy podzielić na: 40% wiosną oraz po 30% pod drugi i trzeci odrost. Na łąkach 2-kośnych o plonach rocznych 7-8 ton siana z 1 ha dawka roczna wynosi 60 - 80 kg N/ha na glebie torfowej o szybkiej mineralizacji i 80 - 100 kg N/ha na łąkach dawno zmeliorowanych (60% dawki rocznej wiosną, 40% pod drugi pokos). Na intensywnych pastwiskach kwaterowych na glebach mineralnych jednorazowa dawka wiosenna azotu nie powinna być wyższa niż 30 - 40 kg N/ha i taką należy stosować pod każdy wypas (4-5 razy w okresie wegetacyjnym), pod warunkiem zadowalającego uwilgotnienia gleby. Na pastwiska na glebach torfowo-murszowych dawka roczna N wynosi 90 - 120 kg/ha. Użytki zielone, na których udział roślin motylkowatych wynosi 20-30% w pokryciu należy nawozić azotem w ilości nie większej niż 60 kg/ha rocznie.

- **Nawożenie fosforem**

Jest niezbędny na użytkach zielonych. Wpływa m.in. na zwiększenie plonów, rozwój systemów korzeniowych, jakość paszy, zwiększenie udziału roślin motylkowatych.

Zalecane dawki:

- **przy wysokich plonach** (powyżej 10 t siana z 1 ha) oraz dużej wydajności pastwiska na glebach organicznych i ubogich w fosfor glebach mineralnych należy stosować 80 - 100 kg/ha P_2O_5 . Na glebach o średniej i dużej zasobności 50 - 80 kg/ha P_2O_5 ;
- **przy niższych plonach** (7-8 t siana z 1 ha) i 25-30 t/ha zielonki pastwiskowej na glebach organicznych i ubogich w fosfor mineralnych zaleca się 60 - 80 kg P_2O_5 na ha. Na glebach o średniej i dużej zasobności 40 - 60 kg/ha P_2O_5 . Nawozy fosforowe można wysiewać jednorazowo wiosną lub późną jesienią.

• Nawożenie potasem

Potas decyduje o gospodarce wodnej roślin (obniża współczynnik transpiracji), sprzyja gromadzeniu się cukrów (hartuje rośliny), powoduje zwiększenie ilości roślin motylkowatych w runi.

Na łąkach 3-kośnych na glebach torfowo-murszowych a także lekkich, ubogich w potas, glebach mineralnych stosuje się 120 - 180 kg/ha K_2O w 3 równych częściach – wiosną, po I oraz po II pokosie. Na glebach mineralnych związlejszych i zasobniejszych w potas 80 - 140 kg/ha K_2O .

Na łąkach 2-kośnych potas stosuje się w dwóch dawkach: wiosną i po I pokosie, lub jesienią i po I pokosie.

Na pastwiskach na glebach torfowo-murszowych i lekkich mineralnych przy wysokiej wydajności potas stosuje się w 3 dawkach po 50 - 60 kg K_2O /ha (wiosną, po II i IV wypasie). Przy mniejszej wydajności pastwiska stosuje się w 2 podobnych dawkach.

Na związlejsze gleby mineralne zaleca się rocznie 100 - 120 kg K_2O /ha w 2 terminach: wiosną i po drugim wypasie.

• Wapnowanie

Nawozy wapniowe należy stosować przy pH poniżej 5,5 na glebach mineralnych i poniżej 4,5 na organicznych. Optymalnym terminem stosowania jest wczesna wiosna (przed ruszeniem wegetacji), nawozem wapniowym w formie węglanowej w dawce 1-1,5 t/ha CaO co 6 lat (im lżejsza gleba tym częściej lecz mniejszą dawką). Systematycznego wapnowania wymagają trwałe użytki zielone na słabszych glebach grądowych. Spośród wielu korzystnych czynników wapnowania gleb pod użytkami zielonymi szczególnie ważne dla łagodzenia skutków suszy są: zwiększenie przyswajalności składników pokarmowych przez rośliny łąkowe i dłuższe pozostawanie w lepszej kondycji, oraz poprawa żyzności i właściwości fizycznych gleby (zwiększenie pojemności wodnej).

• Zwalczanie chwastów

Skutecznie konkurują o wodę i składniki pokarmowe z ceną pod względem paszowym roślinnością łąkowo-pastwiskową osłabiając ją i eliminując z runi. Nadmiaru chwastów pozbywamy się zabiegami pratotechnicznymi (nawożenie, sposób koszenia, wałowanie) lub środkami chemicznymi.

• Hartowanie roślin

Oslabiona niekorzystnymi warunkami runi najprawdopodobniej nie przetrwa mroźnej zimy. Zasadne byłoby więc, w połowie września, zwłaszcza na pastwiskach mineralnych, podanie 30 - 40 kg/ha azotu w formie nawozów mineralnych lub gnojówki. Na podwyższenie mrozoodporności roślin łąkowych ma także wpływ nawożenie fosforem i potasem.

- **Właściwy dobór mieszanek**

Poprzez niekorzystne warunki atmosferyczne oraz błędy w pielęgnacji i nawożeniu użytki zielone wyradzają się. Aby zapewnić zwierzętom dostateczną ilość paszy dobrej jakości należy je odnowić poprzez podsiew lub pełne zagospodarowanie. Niezwykle ważną sprawą jest zakup dobrej, dostosowanej do warunków panujących na łące lub pastwisku, mieszanki traw z motylkowatymi. Mieszanka właściwie dobrana do rodzaju gleby, warunków wodnych oraz sposobu użytkowania ma większą szansę przetrwania niekorzystnych warunków pogodowych.

- **Nawadnianie**

Wszędzie tam, gdzie prowadzona jest intensywna gospodarka łąkowo-pastwiskowa w związku z prowadzoną intensywną hodowlą zwierząt warto inwestować w systemy deszczowniane (przy dostępie do źródeł wody).

Uprawy energetyczne a susza

W uprawie roślin energetycznych niezwykle ważny jest dobór gatunków niewrażliwych na okresowe braki wody lub roślin o typie fotosyntezy C-4. Pochodzą one najczęściej ze strefy klimatu zwrotnikowego i są u nas aklimatyzowane. Charakteryzuje je maksymalne wykorzystanie silnego nasłonecznienia, wysokich temperatur przy oszczędnym gospodarowaniu wilgotnością gleby i powietrza.

Do tego typu roślin należy przede wszystkim kukurydza, która na produkcję 1 kg suchej masy potrzebuje od 350 do 450 l wody (pszenica 600 l). Fotosynteza typu C-4 charakteryzuje również trawy stepów Ameryki Południowej i Azji, tj. proso, miskanty, trawy pampasowe.

Z roślin energetycznych znoszących okresowe niedobory wody można zalecić również prawoślaz pensylwański oraz topinambur. Natomiast z drzew i krzewów najlepiej znoszą suszę i gleby lekkie (nawet piaski) – róża bezkolcowa i robinia akacja. W uprawie tych roślin należy jednak stosować takie agrotechniczne sposoby oszczędzania wody, jak przy poprawnej agrotechnice roślin rolniczych.

Literatura:

1. *Przewodnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin*. Stefan Pruszyński, Stefan Wolny – Instytut Ochrony Roślin, Poznań 2007
2. *Zmiany klimatu – szanse, zagrożenia i adaptacja* – materiały konferencyjne, Poznań 2008
3. *Zalecenia agrotechniczne IUNG na okres lata i jesieni 2000 roku* – IUNG, Puławy 2000
4. *Racjonalna gospodarka na użytkach zielonych* – IMUZ Falenty, WODR Warszawa 2002
5. *Nawożenie warzyw w uprawie polowej* – Adam Grześkowiak, Police 2008
6. *Top agrar Polska*, nr 7-8/2008
7. *Nowoczesna Uprawa*, miesięcznik produkcji roślinnej nr 8/2008
8. *Agrotechnika*, poradnik rolnika nr 5/2004
9. Wykorzystano publikowane artykuły autorów:
 - Grażyna Podolska, IUNG - PIB Puławy
 - Zuzanna Sawińska, UP Poznań
 - Arkadiusz Artyszak, Farmer.