

Dr inż. Tadeusz Gruczek
IHAR, Oddział Jadwisin

Zrównoważony system uprawy ziemniaka jadalnego i dla przetwórstwa spożywczego

W produkcji rolniczej coraz większego znaczenia nabiera zrównoważony (zintegrowany) sposób gospodarowania, którego celem jest osiągnięcie optymalnych plonów i wysokiej jakości produkcji w warunkach technologii chroniących środowisko.

Podstawowym elementem produkcji w warunkach gospodarki rynkowej jest jakość dostarczanego na rynek produktu. Wysoką jakość ziemniaka można uzyskać uprawiając **odmianę** o pożądanych cechach w optymalnych warunkach glebowych i wilgotnościowych, przy zastosowaniu wszystkich zasad prawidłowej agrotechniki.

Preferencje w produkcji zrównoważonej będą miały odmiany o wysokiej wartości kulinarnej i przetwórczej, odporne na choroby i szkodniki, efektywnie wykorzystujące składniki pokarmowe z dostarczanych nawozów w ograniczonych dawkach.

Gleby przeznaczone do uprawy ziemniaka o wysokich walorach jakościowych w produkcji zrównoważonej powinny charakteryzować się dobrze uregulowanymi stosunkami powietrzno-wodnymi. Wysoka kultura tych gleb, duża zasobność w składniki pokarmowe i brak chwastów rozłogowych i korzeniowych oraz kamieni, zapewni wysoką stabilność plonowania i dobrą jakość.

Podstawą produkcji zrównoważonej jest racjonalna gospodarka **substancją organiczną**, która decyduje o żyzności gleby. Źródłem substancji organicznej w glebie i składników pokarmowych dla ziemniaka jest tradycyjnie obornik. Obok obornika można stosować także inne źródła substancji organicznej, takie jak: słoma zbóż jarych i ozimych, słoma + poplony roślin motylkowych i niemotylkowych, pomiot kurzy oraz nawozy zielone. Wartość tych zastępczych czy uzupełniających źródeł substancji organicznych wynosi 92-99%. Racjonalny płodozmian z udziałem ziemniaka jadalnego powinien stwarzać możliwość uprawy roślin motylkowych z trawami, strączkowych i różnych form poplonów, które zapewnią dodatni bilans substancji organicznej w glebie i żyzności gleby. Wartość przedplonowa tych roślin w porównaniu ze zbożami jest wyższa o 15-35%.

Zabiegi uprawowe pod ziemniaki zależne będą od przedplonu, stanu kultury gleby i czasu, który pozostaje do dyspozycji między sprzętem przedplonu a



sadzeniem ziemniaka. Ziemniaki wymagają gleb pulchnych i przewiewnych o małym zagęszczeniu ($1,1-1,4 \text{ g/cm}^3$). Należy unikać wszelkich uproszczeń, które zawsze prowadzą do wzrostu zwiększonych nakładów na odchwaszczenie. Zabiegi późnive zaczynamy zawsze od podorywki, która poza przerwaniem strat wilgoci, przyspiesza rozkład substancji organicznej i umożliwia podjęcie racjonalnej walki z perzem.

Głębokość orki przedzimowej będzie uzależniona od ilości wnoszonej substancji organicznej. Jeśli wnosimy jej więcej, może być to połączone z głębszą uprawą. Małe możliwości wnoszenia substancji organicznej ograniczają głębokość uprawy. W uzasadnionych przypadkach (warstwy nieprzepuszczalne w profilu glebowym, nadmierna zwiążłość) może zachodzić konieczność zastosowania zabiegu głęboszowania.

Jesienne prace uprawowe powinny uwzględniać, obok nawożenia organicznego, także stosowanie nawożenia fosforowego i potasowego. W produkcji zintegrowanej dawki tych składników powinny stanowić kompromis, pomiędzy jakością bulw i maksymalizacją plonu bulw handlowych. Kierunki oddziaływania tych składników na poszczególne parametry jakości przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1.

Korzystne	Niekorzystne
Fosfor (P_2O_5)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zwiększa zawartość suchej masy i skrobi (średnio o 0,1% na każde 20 kg P_2O_5) i białka. 2. Zmniejsza skłonność bulw do ciemnienia. 3. Zwiększa odporność bulw na uszkodzenia mechaniczne. 4. Przyspiesza dojrzewanie bulw. 5. Zmniejsza podatność roślin na porażenie chorobami wirusowymi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zwiększa udział w plonie bulw drobnych.
Potas (K_2O)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zwiększa udział bulw dużych w plonie. 2. Zwiększa zawartość skrobi jeśli dawki nie przekraczają 160-180 K_2O na 1 ha. 3. Wzrasta zawartość białka, wit. C i aminokwasów egzogennych w bulwach. 4. Zmniejsza skłonność bulw do ciemnienia. 5. Polepsza cechy kulinarne (sykłość mięszu). 6. Zmniejsza straty bulw w czasie przechowywania. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wysokie dawki K_2O (powyżej 180 kg/ha) powodują spadek zawartości skrobi średnio o 1,2%. 2. Wiosenne stosowanie KCl powoduje spadek zawartości skrobi.

Podstawą do ustalenia dawek fosforu i potasu są aktualne wyniki analizy gleby wykonanej w Stacji Chemiczno-Rolniczej wyrażone w mg/100 g gleby. W zależności od zawartości tych składników w glebie ustalamy dawki fosforu i potasu (tab. 2).

Tabela 2. Uniwersalne dawki fosforu i potasu pod ziemniaki

Składnik pokarmowy	Zawartość P ₂ O ₅ i K ₂ O w glebie				
	bardzo niska	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
P ₂ O ₅ - kg	110-120	80-90	60-70	40-50	20-30
K ₂ O - kg	160	140	120	100	40

Wiosenne zabiegi uprawowe mają przede wszystkim na celu staranne przygotowanie gleby do sadzenia, zapewnienie dobrej jakości pracy saszarki oraz wysianie i dokładne wymieszanie z glebą nawozów azotowych. Dawki nawozów azotowych uzależnione będą od wymagań odmiany (tab. 3), kategorii agronomicznej gleby, czynników pogodowych (opady) i agrotechnicznych. W miarę możliwości (aktualne analizy gleby i roślin) w zrównoważonym systemie uprawy ziemniaka należy wykorzystywać określanie dawek na podstawie zasobności azotu w glebie wiosną i uzupełnić je na podstawie pomiaru zawartości azotu w roślinie.

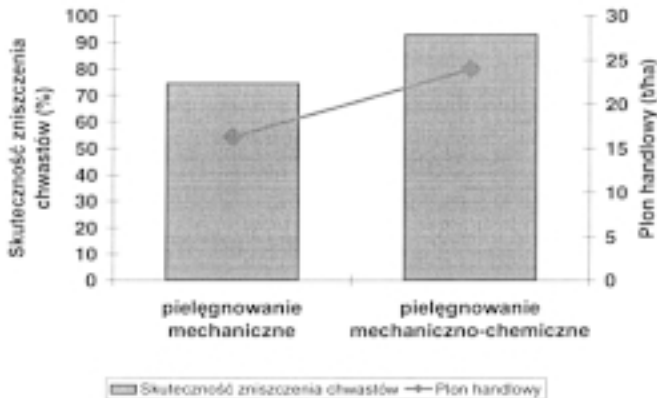
Tabela 3.

Dawki azotu w kg na 1 ha		
100-120	80-100	60-80
Arkadia, Kolia, Maryna, Muza, Sante, Wigry, Vital	Ania, Balbina, Baszta, Beata, Bryza, Danusia, Ibis, Irga, Mila, Mors, Tokaj, Wawrzyn, Wiking, Wolfram	Anielka, Barycz, Bekas, Oda, Orfan, Salto, Tara, Triada

Azot jest składnikiem wpływającym dodatnio na wielkość bulw, zawartość białka i aminokwasów egzogennych. Przekroczenie dawek zalecanych dla odmian powoduje, oprócz niewykorzystania i strat tego składnika, pogorszenie cech jakości bulw, do których należy: spadek zawartości suchej masy i skrobi (0,4-1,6%) ● możliwy wzrost sumy cukrów i cukrów redukujących ● zwiększenie skłonności bulw do ciemnienia i brunatnienia produktów smażonych ● wzrost uszkodzeń mechanicznych i strat przechowalniczych.

System pielęgnowania w produkcji ziemniaka odgrywa olbrzymią rolę w plonowaniu, jak i jakości uzyskiwanych bulw z uwagi na duże potencjalne zagrożenie chwastami, głównie w okresie od posadzenia do wschodów. Połączenie zabiegów mechanicznych ze stosowaniem herbicydów przynosi najlepszą skuteczność zniszczenia chwastów i dobrą jakość bulw (rys. 1). Należy tu preferować środki o niskiej zawartości substancji biologicznie czynnej (np. Titus 25WG) i stosować je w zalecanych dawkach i w optymalnych warunkach wilgotnościowych. W warunkach wysokiej kultury pola i małego zachwaszczenia o celowości wykonania pełnych zabiegów pielęgnowania decydować będzie tzw. próg gospodarczej szkodliwości, który dla wielu popularnych gatunków wynosi 4-5 szt. na 1 m².

W cyklu zabiegów związanych z prowadzeniem łanu, dwa z nich wymagają szczególnego potraktowania w zintegrowanej uprawie ziemniaka. Są to zabiegi związane ze zwalczaniem podstawowego szkodnika – stonki ziemniaczanej i choroby grzybowej – zarazy ziemniaka.



Rys. 1. Wpływ systemu pielęgnowania ziemniaka na skuteczność zniszczenia chwastów i plon handlowy bulw. Jadwisin 1996-2001

Ochrona plantacji przed **stonką ziemniaczaną** powinna uwzględnić:

- znajomość biologii rozwoju owada i stopnia zagrożenia plantacji w poszczególnych fazach rozwojowych rośliny,
- wykorzystanie prognoz nasilenia owada,
- progi szkodliwości owada (1 złożę jaj, 15 larw, 2 owady dorosłe na 1 roślinę), stosowanie środków o niskiej toksyczności i krótkim okresie karencji,
- włączenie fachowego doradztwa służb ochrony roślin jako ważnego czynnika zastępującego nakłady (komunikaty PIOR).

Chemiczna walka ze stonką, co bardzo często okazuje się niezbędne, należy preferować preparaty biologiczne, neonikotynoidy, inhibitory syntezy chityny z IV grupy toksyczności o krótkim okresie karencji.

Do zwalczania **zarazy ziemniaka** w systemie zintegrowanym należy wykorzystać czynniki biologiczne i agrotechniczne, a przede wszystkim:

- uprawę odmian o wysokiej naturalnej odporności na zarazę ziemniaka (skala 7-8),
- ograniczenie uprawy odmian podatnych w rejonach największego zagrożenia (płd.-wsch. część kraju),
- unikanie sadzenia obok siebie odmian podatnych i odpornych,
- przygotowanie sadzeniaków (dokładne przebranie i odrzucenie bulw porażonych zarazą),
- zapewnienie roślinom optymalnych warunków rozwoju (pobudzanie, wczesne sadzenie, kształt redliny),

- zbiór bulw w dni pogodne po ich całkowitym dojrzeniu.

Podstawową zasadą przy stosowaniu walki chemicznej jest obecność preparatu na roślinie przed spodziewaną infekcją grzyba. Preparat stanowi barierę dla grzyba, uniemożliwiająca kiełkowanie i rozwój na częściach nadziemnych rośliny ziemniaka. Przy dużej odporności odmian i małej presji infekcyjnej grzyba w warunkach małych opadów, można całkowicie zrezygnować z ochrony. Dla większości odmian o uzyskaniu dobrych efektów walki z zarazą decyduje termin wykonania pierwszego zabiegu, który może być wykonany na podstawie:

- sygnalizacji PIOR na plakatach S-47 i S-50,
- zwieranie się międzyrzędzi na plantacjach odmian bardzo wczesnych i wczesnych,
- dla odmian późniejszych na podstawie występowania pierwszych plam zarazowych na odmianach wczesnych,
- sygnalizacji na podstawie obserwacji meteorologicznych i wyznaczeniu tzw. okresów krytycznych, sprzyjających rozwojowi grzyba,
- ze względu na coraz częstsze pojawianie się formy łądogowej zarazy, pierwszy zabieg dobrze jest przyspieszyć i wykonać 50-60 dni po posadzeniu.

Najczęściej zalecany model ochrony przed zarazą polega na zastosowaniu do pierwszego oprysku preparatów systemicznych. Drugi zabieg wykonujemy po 10-14 dniach preparatem wgłębnym. Kolejne zabiegi wykonujemy co 7-10 dni preparatami kontaktowymi.

Możliwość ograniczenia zabiegów chemicznych w zwalczaniu chwastów, chorób i szkodników stwarza wprowadzenie systemów decyzyjnych, opartych na analizie danych meteorologicznych, zagrożenia chwastami i szkodnikami w konkretnych warunkach agrotechnicznych. Systemy te pomagają rolnikowi w podjęciu decyzji, kiedy podjąć ochronę i czy zabieg jest uzasadniony ekonomicznie. Wymaga to uczestnictwa w tych programach fachowców i zaangażowania postępu technicznego. Obecnie w kraju wdrażany jest duński program NegFry, który pozwala precyzyjnie określić terminy zabiegów chemicznych na zarazę ziemniaka.

Dla uzyskania plonu wysokiej jakości bez **uszkodzeń mechanicznych bulw**, zanieczyszczeń i kamieni należy:

- zniszczyć łąty na 7-21 dni przed zbiorem (w zależności od stopnia dojrzałości roślin) za pomocą dostępnych maszyn (rozdrabniacz łącin, podcinacz łącin),
- rozpoczęcie zbioru w momencie pełnej dojrzałości bulw (oddzielanie się stolonów, w pełni dojrzała skórka),
- wykonanie zbioru przy suchej, ciepłej pogodzie (>10°C),
- użycie sprawnych technicznie maszyn, charakteryzujących się takimi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, które zapewnią małe uszkodzenia mechaniczne zbieranych bulw.