

Polska Akademia Nauk Komitet Uprawy Roślin
Polskie Towarzystwo Agronomiczne Oddział Warszawski
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**IV Konferencja Naukowa PTA
w 100-lecie powstania Zakładu Rolnictwa w SGGW**

5–7 września 2011, SGGW w Warszawie

**AGRONOMIA W ZRÓWNOWAŻONYM
ROZWOJU WSPÓŁCZESNEGO ROLNICTWA**

pod patronatem
JM Rektora SGGW prof. dr. hab. Alojzego Szymańskiego
Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi dr. Marka Sawickiego

Program konferencji
Streszczenia referatów i posterów
Spis posterów
Indeks autorów
Notatki
Plan SGGW
Lista sponsorów – reklamy

© Copyright by Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2011

ISBN 978-83-7583-307-2

Druk: Agencja Reklamowo-Wydawnicza A. Grzegorzcyk, www.grzeg.com.pl

Komitet honorowy

Prof. dr hab. dr h.c. Mariusz Fotyma – honorowy Prezes PTA
Prof. dr hab. Tadeusz Barszczak
Prof. dr hab. Alicja Gawrońska-Kulesza
Prof. dr hab. Marianna Kalinowska-Zdun
Doc. dr hab. Władysław Mazurczyk
Prof. dr hab. Roman Moraczewski
Prof. dr hab. Daniela Ostrowska
Prof. dr hab. Janusz Ostrowski
Prof. dr hab. Andrzej Radecki
Prof. dr hab. Stanisława Roztropowicz
Prof. dr hab. Barbara Rutkowska

Materiały konferencyjne wydano na prawach maszynopisu.
Całkowitą odpowiedzialność za treść streszczeń ponoszą Autorzy.

Komitet naukowy

Prof. dr hab. Andrzej Bleharczyk, UP Poznań
Prof. dr hab. Franciszek Borówczak, UP Poznań
Dr hab. Wojciech Dmuchowski, prof. SGGW Warszawa
Dr hab. Stanisław Lenart, prof. SGGW Warszawa
Prof. dr hab. Wiesław Mądry, SGGW Warszawa
Prof. dr hab. Danuta Parylak, UP Wrocław
Prof. dr hab. Jan Rozbicki, SGGW Warszawa
Prof. dr hab. Franciszek Rudnicki, UTP Bydgoszcz
Prof. dr hab. Krystyna Rykaczewska, IHAR Radzików
Prof. dr hab. Piotr Stypiński, SGGW Warszawa
Dr hab. Irena Suwara, SGGW Warszawa
Prof. dr hab. Zdzisław Wyszynski, SGGW Warszawa

Komitet organizacyjny SGGW

Prof. dr hab. Jan Rozbicki – *przewodniczący*
Prof. dr hab. Zdzisław Wyszynski – *wiceprzewodniczący*
Dr Beata Michalska-Klimczak – *sekretarz*
Dr hab. Stanisław Lenart, prof. SGGW
Prof. dr hab. Krystyna Rykaczewska, IHAR Radzików
Dr Dariusz Gozdowski
Dr Maria Janicka
Dr Anna Wysmułek
Dr Arkadiusz Artyszak
Dr Katarzyna Kucińska
Dr Stanisław Samborski

Program konferencji

4 września (niedziela)

- od 15:00** Przyjazd części uczestników konferencji, DS.
Limba
- 19:00-21:00** **Kolacja**

5 września (poniedziałek)

- 8:00-10:30** **Rejestracja** – Wydział Rolnictwa i Biologii,
budynek 37, przed Aulą III
Rozwieszanie posterów III piętro, hol
Kawa, herbata
- 10:30-11:00** **Otwarcie konferencji** (Aula III)
- Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego,
JM Rektor SGGW,
Przedstawiciel MRiRW
Dziekan Wydziału Rolnictwa i Biologii,
Prezes PTA,
Przewodniczący KUR PAN

- 11:00-13:30** **Sesja otwierająca**
Polskie rolnictwo wobec wyzwań globalizacji,
zmian klimatycznych i Wspólnej Polityki
Rolnej
- Przewodniczący: *Prof. dr hab. Andrzej Dubas, dr h.c.,*
Prof. dr hab. Mariusz Fotyma, dr h.c.
- 11:00-11:30** **Referat wprowadzający**
Założenia Wspólnej Polityki Rolnej na lata
2014 – 2020 – *Dr Mieczysław Paradowski,*
MRiRW w Warszawie
- 11:30-12:00 Uwarunkowania społeczne i ekonomiczne
rozwoju rolnictwa w Polsce – *Prof. dr hab.*
Walenty Poczta, UP w Poznaniu
- 12:00-12:30** **Przerwa - kawa, herbata**
- 12:30-13:30 Wspólnotowa organizacja rynków rolnych,
szanse i ograniczenia, przewidywane zmiany.
Rynek zbóż, rzepaku, cukru, skrobi i pasz –
Mgr Wiesław Łopaciuk, dr Piotr Szajner,
mgr Wiesław Dzwonkowski, IERiGŻ, Warszawa
- 13:30-14:30** **Obiad**
- 14:30-15:30** **Sesja otwierająca cd.**
- Przewodniczący: *Prof. dr hab. Franciszek Borówczak,*
Prof. dr hab. Danuta Parylak

- 14:30-15:00** **Referat wprowadzający**
Zmiany klimatyczne, przewidywane konsekwencje dla rolnictwa, możliwości przeciwdziałania oraz działania dostosowawcze – *Prof. dr hab. Zbigniew W. Kundzewicz*, Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu
- 15:00-15:30 Stan hodowli roślin, nasiennictwa i doświadczalnictwa odmianowego roślin rolniczych w Polsce – *Prof. dr hab. Edward Gacek*, COBORU w Słupi Wielkiej
- 15:30-16:00** **Wystąpienia przedstawicieli związków producentów rolnych i sponsorów konferencji**
- 16:00-16:30** **Panel dyskusyjny:** referenci i prowadzący sesję
- 16:30-16:50** **Przerwa** - kawa, herbata
- 16:50-18:00** **Sesja I.**
Biologiczne podstawy produktywności roślin
- Przewodniczący: *Prof. dr hab. Józef Tworowski*,
Prof. dr hab. Stefan Szczukowski

- 16:50-17:20** **Referat wprowadzający**
 Postęp hodowlany - metody jego oceny
 i wykorzystanie w praktyce rolniczej w Polsce –
Prof. dr hab. Franciszek Rudnicki, UTP
 w Bydgoszczy
- 17:20-17:35 Stabilność plonowania odmian żyta ozimego
 w warunkach glebowo-klimatycznych Dolnego
 Śląska – *Mgr Andrzej Latusek, prof. dr hab.*
Henryk Bujak, UP Wrocław
- 17:35-17:50 Uwarunkowanie plonu ziarna 25 odmian
 pszenicy ozimej przez składowe plonu
 w doświadczeniach PDO – *Mgr Jan Golba, prof.*
dr hab. Jan Rozbicki, prof. dr hab. Wiesław
Mądry, dr Dariusz Gozdowski, mgr Marcin
Studnicki, mgr Lidia Kurzyńska, mgr Mariusz
Piechociński, SGGW w Warszawie
- 17:50-18:00 Dyskusja
- 18:00-19:00** **Sesja dydaktyczna**
- Przewodniczący: *Prof. dr hab. Janusz Prusiński,*
Prof. dr hab. Piotr Stypiński
- 18:00-18:15 Stan obecny i problemy w kształceniu na
 kierunku rolnictwo – *Prof. dr hab. Franciszek*
Rudnicki, UTP Bydgoszcz

- 18:15-18:30 Tendencje zmian w szkolnictwie wyższym,
Krajowe Ramy Kwalifikacji – *Prof. dr hab.*
Sławomir Podlaski, prof. dr hab. Andrzej
Radecki, SGGW w Warszawie
- 18:30-18:45 Innowacyjne metody kształcenia – e-learning –
Prof. dr hab. Jan Rozbicki, SGGW
w Warszawie
- 18:45-19:00 Dyskusja
- 19:15 Kolacja**

6 września (wtorek)

7:00-8:00 Śniadanie

8:00-10:30 **Sesja II.**
Surowce roślinne na cele żywnościowe
i energetyczne oraz technologie ich produkcji

Przewodniczący: *Prof. dr hab. Zbigniew Skinder,*
Dr hab. Barbara Gąsiorowska prof. nadzw.
UPH

8:00-8:50 **Referat wprowadzający**
Postęp w technologii produkcji i wykorzystaniu
rzepaku i pszenicy – *Prof. dr hab. Wojciech*
Budzyński dr h.c., UWM Olsztyn

8:50-9:20 Kukurydza – innowacje w technologii produkcji
i użytkowania – *Prof. dr hab. Tadeusz*
Michalski, UP Poznań

9:20-9:35 Wpływ międzyplonu, *Bradyrhizobium lupini*
i izoflawonoidów na rozwój i plonowanie
grochu siewnego (*Pisum sativum L.*) –
Prof. dr hab. Janusz Prusiński, dr Magdalena
Borowska, dr Ewa Kaszkowiak, UTP
Bydgoszcz

- 9:35-9:50 Wyniki najnowszych badań z zakresu agronomii ziemniaka – na postawie konferencji EAPR w Oulu w Finlandii (24-29 lipca 2011) – *Prof. dr hab. Krystyna Rykaczewska*, IHAR- PIB, Oddział w Jadwisinie
- 9:50-10:05 Porównanie wybranych wskaźników wartości technologicznej ziarna pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum ssp. vulgare*), twardej (*Triticum durum*) i orkiszowej (*Triticum aestivum ssp. spelta*) – *Dr hab. Leszek Rachoń*, *prof. nadzw., dr Grzegorz Szumiło*, UP Lublin, *Prof. dr hab. Sławomir Stankowski*, ZUT Szczecin
- 10:05-10:30 Dyskusja:** referenci i prowadzący sesję
- 10:30-11:00 Przerwa** - kawa, herbata
- 11:00-13:00 Sesja III.**
Systemy uprawy roli i rolnictwa
- Przewodniczący: *Prof. dr hab. Andrzej Bleharczyk*,
Prof. dr hab. Zenon Woźnica
- 11:00-11:30 Referat wprowadzający**
Agrotechniczne i ekonomiczne aspekty uproszczeń uprawy roli – *Prof. dr hab. Leszek Kordas*, UP Wrocław

- 11:30-11:45 Znaczenie siewu bezpośredniego dla zachowania zasobów substancji organicznej i struktury gleby oraz różnorodności fauny glebowej – *Dr hab. Stanisław Lenart, prof. nadzw. SGGW, dr Grzegorz Gryziak, IHAR-PIB Radzików, dr Krassimira Ilieva-Makulec, CBE w Dziekanowie Leśnym, dr hab. Alina Kusińska, prof. nadzw. SGGW, dr Grzegorz Makulec, dr Izabella Olejniczak, CBE w Dziekanowie Leśnym*
- 11:45-12:00 Nadwyżki azotu w zlewni, w odniesieniu do intensywności działalności rolniczej i struktury przestrzennej pól – *Dr Jerzy Bieńkowski, prof. dr hab. Janusz Jankowiak, prof. dr hab. Andrzej Kędziora, mgr Radosław Dąbrowicz, mgr Małgorzata Holka, IŚRiL PAN w Poznaniu*
- 12:00-12:15 Translokacja azotu i metali ciężkich w roślinach wierzby w zależności od źródeł ich pochodzenia – *Dr hab. Grażyna Harasimowicz-Hermann, prof. UTP, prof. dr hab. Zbigniew Skinder, UTP Bydgoszcz*
- 12:15-12:30 Integrowana ochrona roślin – *Prof. dr hab. Marek Mrówczyński, mgr inż. Magdalena Roth IOR-PIB w Poznaniu*
- 12:30-12:45 Adiuwanty wielofunkcyjne do herbicydów – *Prof. dr hab. Zenon Woźnica, UP w Poznaniu*

- 12:45-13:00** **Dyskusja:** referenci i prowadzący sesję
- 13:00-14:00** **Obiad**
- 14:00-15:30** **Sesja posterowa**
- Przewodniczący: *Prof. dr hab. Aleksander Szmigiel,*
Prof. dr hab. Krystyna Zarzecka
- 14:15-15:30** **Zebranie Zarządu Głównego PTA,**
sala seminaryjna Katedry Agronomii 3/89
- 15:30-17:30** **Sesja III c.d.**
- Przewodniczący: *Prof. dr hab. Janusz Jankowiak,*
Prof. dr hab. Irena Małecka
- 15:30-16:00** **Referat wprowadzający**
Rolnictwo ekologiczne w Polsce i Europie na tle innych systemów gospodarowania oraz perspektywy jego rozwoju – *Prof. dr hab. Jan Kuś*, IUNG-PIB w Puławach
- 16:00-16:30 Rolnictwo precyzyjne – naukowe metody szczegółowego rozpoznawania zmienności gleby i roślin w obrębie pola produkcyjnego – *Dr hab. Alicja Pecio, prof. nadzw.*, IUNG-PIB w Puławach
- 16:30-16:45 Efektywność nawożenia pszenicy ozimej zmienną dawką azotu w zależności od zmienności przestrzennej pól – *Dr Stanisław Samborski* SGGW, *dr Eike Stefan Dobers* Firma Ag-GeoData, Getynga, Niemcy, *dr Michał Stepień* SGGW, *dr Dariusz Gozdowski*, SGGW w Warszawie

- 16:45-17:00 Produkcja integrowana roślin rolniczych –
Dr Grzegorz Gorzala, PIORIN w Warszawie
- 17:00-17:30 **Dyskusja:** referenci i prowadzący sesję
- 17:30-18:00 **Przerwa** - kawa, herbata
- 17:45 **Warsztaty** dla zainteresowanych, Katedra
Agronomii, sala 3/10– *Dr Stanisław Samborski,*
Dr Dariusz Gozdowski, SGGW w Warszawie
- 18:00-18:45 **Panel dyskusyjny**
Wprowadzenie:
GMO a sprawa polska – *Prof. dr hab. Janusz*
Zimny, dr Sławomir Sowa, IHAR-PIB,
Radzików
- 18:45-19:00 **Podsumowanie konferencji**
- 20:00-24:00 **Uroczysta kolacja (Aula Kryształowa, bud. 9)**

7 września (środa)

- Wycieczka konferencyjna**
- 6:30-7:30 Śniadanie
- 7:45 **Odjazd z parkingu sprzed DS. Limba**

Streszczenia referatów i posterów

REFERATY I DONIESIENIA USTNE (w kolejności wygłaszania)

Sesja otwierająca

UWARUNKOWANIA SPOŁECZNE I EKONOMICZNE ROZWOJU ROLNICTWA W POLSCE

Walenty Poczta

Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej w Agrobiznesie
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
poczta@up.poznan.pl

Istotą każdego rozwoju ekonomicznego jest jednoczesny wzrost podstawowych parametrów charakteryzujących uzyskiwane wyniki (produkcja, dochody), przy równocześnie zachodzących zmianach strukturalnych, które warunkują unowocześnienie gospodarki i są podstawą rozwoju w długim okresie.

Najistotniejszym czynnikiem wpływającym na sytuację sektora rolnego w Polsce i kierunki jego rozwoju jest akcesja Polski do UE. Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i objęcie rolnictwa Wspólną Polityką Rolną (WPR) stworzyło nowe warunki rozwoju polskiego rolnictwa i otworzyło szanse rozwiązania jego najistotniejszych problemów.

W okresie poakcesyjnym przeważały czynniki sprzyjające wzrostowi produkcji i dochodów rolniczych, a zatem rozwojowi sektora. Korzystny wpływ wywierało uczestnictwo Polski w Jednolitym Rynku Europejskim (JRE), które warunkowało wzrost popytu na polskie produkty rolne i żywnościowe przy równoległym wzroście cen realnych tej grupy produktów. Ponadto na poprawę sytuacji ekonomicznej sektora rolnego istotny wpływ wywarły subwencje uzyskane z tytułu środków pochodzących ze WPR UE. Sprawilo to, że mimo wzrostu wolumenu nakładów i realnych cen nakładów, dochody rolnictwa polskiego w okresie poakcesyjnym uległy w wyrazie realnym podwojeniu. Wzrost uzyskiwanych dochodów pozytywnie wpływa na konkurencyjność gospodarstw rolnych, bowiem poziom uzyskanego dochodu wyznacza poziom konsumpcji w gospodarstwach domowych rolników i możliwości rozwojowe (inwestycyjne) gospodarstw rolnych, jako jednostek produkcyjnych.

Wyrażna poprawa sytuacji produkcyjno-ekonomicznej polskiego sektora rolnego doprowadziła do ukształtowania się w rolnictwie polskim grupy około 75-80 tys. gospodarstw rozwojowych, trwale uzyskujących ponadparytetowy poziom dochodów i realizujących inwestycje netto. Ta grupa gospodarstw wyznacza podstawowy kierunek przemian sektora rolnego w Polsce, stanowi ona jednak tylko około 5% gospodarstw rolnych o obszarze powyżej 1 ha UR. Są to gospodarstwa o wielkości ekonomicznej powyżej 16 ESU.

Niewątpliwym sukcesem polskiego sektora rolno-spożywczego jest wykorzystanie możliwości, jakie dają efekty przesunięcia i kreacji w handlu międzynarodowym i zwielokrotnienie swojego udziału w Jednolitym Rynku Europejskim po akcesji do UE. Biorąc jednak pod uwagę potencjał zgromadzony w polskim sektorze rolnym (szczególnie zasoby ziemi i pracy) udział ten nadal pozostaje stosunkowo niewielki.

O przyszłej konkurencyjności polskiego sektora rolnego w Unii Europejskiej przesądzi efektywność wykorzystania potencjału produkcyjnego warunkowana strukturami produkcyjnymi oraz możliwości lokowania części produkcji rolniczej na rynku pozakrajowym. Dlatego pożądane są w rolnictwie polskim przemiany strukturalne prowadzące do skupienia w gospodarstwach większych obszarowo i silniejszych ekonomicznie znacznie większych zasobów ziemi, przy jednoczesnym wzroście nowoczesnych zasobów i nakładów kapitałowych.

Natomiast nadal istotną słabością polskiego rolnictwa jest to, że znaczący potencjał produkcyjny (głównie w postaci zasobów ziemi) skupiony jest w dużej mierze w gospodarstwach rolnych prowadzących produkcję na małą skalę.

W okresie poakcesyjnym nie zaszły w rolnictwie polskim w ujęciu sektorowym pożądane zmiany w zakresie wielkości zasobów wykorzystywanych czynników produkcji. W szczególności należy wskazać na utrzymywanie się wysokich zasobów pracy i wyraźne zmniejszenie obszaru użytków rolnych. Brak pożądanych zmian w zasobach czynników produkcji i/lub ich nakładach, bądź stosunkowo niewielki wymiar tych zmian sprawiły, że istotnym przemianom nie uległy również relacje między czynnikami produkcji. Rolnictwo polskie na tle rolnictwa całej UE charakteryzuje się niskim wyposażeniem zasobów pracy w ziemię i nakłady kapitału, co przesądza o niskiej wydajności pracy w ujęciu sektorowym. Do jednej z niższych w UE należy również relacja nakłady kapitału-zasoby ziemi, co wyznacza względnie niską intensywność wytwarzania w rolnictwie polskim, a tym samym niską produktywność ziemi.

Przemiany w strukturze obszarowej rolnictwa, które zaszły po akcesji Polski do UE aczkolwiek widoczne (w szczególności przyrost liczby gospodarstw o obszarze powyżej 30 ha UR), nadal są słabe i nie powodują zasadniczych przeobrażeń strukturalnych

w rolnictwie polskim. Największym mankamentem struktury obszarowej rolnictwa polskiego jest to, że większość zasobów ziemi rolniczej znajduje się we władaniu gospodarstw małych i średnich (do 20 ha UR). W rezultacie, w większości gospodarstw rolnych wadliwe pozostają relacje między czynnikami produkcji, szczególnie pracy z ziemią, a tym samym niska jest wydajność pracy i niski poziom uzyskiwanych dochodów, przez co trudna pozostaje sytuacja socjalna rodzin związanych z tymi gospodarstwami rolnymi, a bardzo ograniczone lub niemożliwe są procesy reprodukcji rozszerzonej majątku. Ta wadliwość strukturalna przekłada się częstokroć na wadliwość technologiczną, a oba obszary wadliwości implikują niską produktywność czynników produkcji. Ta mikroekonomiczna słabość większości gospodarstw rolnych obniża konkurencyjność rolnictwa polskiego w ujęciu sektorowym na JRE, mimo iż w warunkach akcesji osiągnęło ono istotny postęp produkcyjno-ekonomiczny.

**ZMIANY KLIMATYCZNE, PRZEWIDYWANE
KONSEKWENCJE DLA ROLNICTWA, MOŻLIWOŚCI
PRZECIWDZIAŁANIA ORAZ DZIAŁANIA
DOSTOSOWAWCZE**

Zbigniew W. Kundzewicz

Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu
Poczdamski Instytut Badań nad Konsekwencjami Klimatu w
Poczdamiu (Niemcy)
kundzewicz@yahoo.com

Istnieje silne świadectwo globalnego ocieplenia, a każdy kolejny rok wpisuje się w obraz cieplejszego świata. Obecne zmiany klimatu różnią się w istotny sposób od wielu

wcześniejszych, naturalnych, okresów wzrostu temperatury w historii Ziemi. Klimat ociepla się teraz przede wszystkim z powodu wywołanego przez ludzi wzrostu stężenia atmosferycznego gazów cieplarnianych. Rośnie stężenie dwutlenku węgla (wskutek wzrostu spalania węgla, ropy i gazu, a także redukcji możliwości wiązania węgla przez roślinność), metanu (rolnictwo i hodowla, topnienie zmarzliny) i podtlenku azotu (rolnictwo). „Dach” naszej planetarnej szklarni zatrzymuje coraz więcej promieniowania długofalowego emitowanego przez Ziemię, a to powoduje wzrost temperatury. Choć obecne zmiany klimatu utożsamia się często z globalnym ociepleniem, jednocześnie zmieniają się wszystkie elementy sprzężonych systemów klimatu i zasobów wodnych, a w konsekwencji – także wiele systemów fizycznych, biologicznych i ludzkich. Projekcje na przyszłość zwiastują dalszy, jeszcze silniejszy, wzrost temperatury i towarzyszące inne zmiany klimatu.

Wprawdzie lekkie ocieplenie może poprawić plony w średnich i wysokich szerokościach geograficznych, dzięki dłuższemu sezonowi wegetacyjnemu i łagodniejszym zimom, ale niedobór wody jest problemem. W niskich szerokościach geograficznych, konsekwencje zmian klimatu dla rolnictwa nie są korzystne, ze względu na deficyty wody oraz skrócenie okresu wzrostu wielu gatunków roślin wskutek wysokich temperatur.

W obecnym klimacie, rolnictwo na północy Europy jest ograniczone temperaturą, a na południu – dostępnością wody. Projekcje na przyszłość są dobrą nowiną dla północy, gdzie staje się cieplej, a złą dla południa, gdzie oczekuje się pogłębienia niedoborów wody – będzie cieplej i bardziej sucho.

W polskich warunkach, zmiany klimatu, a w szczególności – takich zmiennych jak temperatura i opad, mają znaczny wpływ na rolnictwo poprzez fale upałów i susze. W lecie, parowanie często przekracza opad atmosferyczny, więc wody brakuje.

Rośnie długość sezonu wegetacyjnego. Projekcje wskazują jednak także na wzrost liczby suchych dni dla większości obszaru Polski. Oczekuje się redukcji plonu ziemniaków, a wzrostu plonu słonecznika.

Potrzebne są skoordynowane i globalne działania w kierunku powstrzymania intensyfikacji efektu cieplarnianego. Rolnictwo jest w znacznym stopniu odpowiedzialne za emisję gazów cieplarnianych - metanu i podtlenku azotu, o wysokim potencjale intensyfikacji efektu cieplarnianego w porównaniu z dwutlenkiem węgla. Emisje podtlenku azotu powstają przede wszystkim w wyniku nawożenia mineralnego, a emisje metanu – w procesach fermentacji jelitowej. Na emisję obu gazów wpływa też gospodarka obornikiem.

Rolnictwo oferuje jednak znaczące możliwości w zakresie ochrony klimatu poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych i wiązanie (sekwestrację) dwutlenku węgla.

Redukcję emisji gazów cieplarnianych w rolnictwie można osiągnąć dzięki wprowadzaniu do praktyki tzw. rolnictwa precyzyjnego, czyli optymalizacji praktyk agrotechnicznych, nawożenia i ochrony roślin. Gleby rolnicze straciły wiele z pierwotnej puli organicznego węgla w glebie, a więc potrzebny jest wzrost retencji dwutlenku węgla z atmosfery w glebie, przez odpowiednie techniki uprawy oraz poprzez odpowiedni dobór roślin o wysokim potencjale wiązania węgla w glebie (np. rośliny motylkowe, trawy). Rolnictwo oferuje ważne odnawialne źródło energii – biomasę.

Adaptacja rolnictwa do nowych warunków staje się niezbędna. Pojawia się jednak pytanie – do jakich warunków klimatycznych należy się adaptować, skoro projekcje na przyszłość obarczone są znaczną niepewnością? Pilnie potrzebna jest poprawa jakości prognoz, i to na każdy horyzont czasowy.

Istotnymi metodami adaptacji są zmiany terminu siewu – adaptacja bezkosztowa. Nawadnianie może podnieść plony, ale w Polsce brakuje wody do wielkoskalowych nawodnień rolniczych. Dlatego istotna jest oszczędność wody i poszukiwanie negalitrow (zaoszczędzonej wody) zamiast megalitrow, zgodnie ze sloganem „więcej plonu z każdej kropli”, poprzez zmiany praktyk agrotechnicznych, w kierunku minimalizacji strat wody. Istotne jest wprowadzanie nowych odmian roślin, bardziej tolerancyjnych na fale upałów i susze. Oczekuje się wyprodukowania hybryd dostosowanych do nowych warunków klimatycznych i lepiej wykorzystujących dłuższy sezon wegetacyjny.

STAN HODOWLI ROŚLIN, NASIENICTWA I DOŚWIADCZALNICTWA ODMIANOWEGO ROŚLIN ROLNICZYCH W POLSCE

Edward S. Gacek

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych
www.coboru.pl

W zależności od gatunku roślin uprawnych rodzime rolnictwo ma do dyspozycji od kilkudziesięciu do kilkunastu zarejestrowanych odmian roślin, które mogą znajdować się w obrocie i uprawie na obszarze Polski. Są to zarówno odmiany pochodzące z krajowych programów hodowlanych, jak i z zagranicznych firm hodowlanych.

Stan hodowli roślin

Stan krajowego rejestru odmian roślin jest wskaźnikiem kondycji krajowej hodowli roślin uprawnych.

W krajowym rejestrze (KR) znajduje się 1239 odmian roślin rolniczych (wg stanu na dzień 11.07.2011 r.), w tym 620 krajowych

(50,05%) i 619 zagranicznych (49,95%). W ostatnich latach do krajowego rejestru wpisywano rocznie od 97 do 146 nowych odmian.

W krajowym rejestrze znajduje się 286 odmian zbóż, w tym 113 zagranicznych (40%). Udział odmian zagranicznych jest bardzo zróżnicowany w poszczególnych gatunkach i formach zbóż. Odmiany krajowe występują najczęściej w rejestrze owsa nagiego (100%), owsa zwyczajnego (88%), pszenicy zwyczajnej jarej (80%), pszenicy twardej (100%), pszenżyta jarego (100%), pszenżyta ozimego (89%), żyta jarego (100%) i żyta ozimego (63%). Z kolei odmiany zagraniczne dominują w jęczmieniu ozimym (85%), znaczny udział mają także w jęczmieniu jarym (57%), pszenicy zwyczajnej ozimej (51%).

Krajowy rejestr odmian kukurydzy liczy 158 odmian, z przeznaczeniem na ziarno i kiszonkę. Odmiany krajowe stanowią 25% ogółu odmian.

Spośród zarejestrowanych 76 odmian buraka cukrowego, odmiany krajowe stanowią 30% (23 odmiany). W latach 2009 – 2011 nowo rejestrowane odmiany tego gatunku cechowały się odpornością na rizomanię.

Liczba odmian ziemniaka w KR od roku 2005 utrzymuje się na stałym poziomie i obecnie wynosi 129 odmian, wśród których 55% (71 odmian) stanowią odmiany z krajowej hodowli ziemniaka. W grupie odmian na cele przetwórcze (frytki, chipsy) dominują wyraźnie odmiany zagraniczne.

W ostatnich latach dynamicznie wzrasta liczba odmian rzepaku ozimego w urzędowych badaniach i w KR. W roku 2011 (wg stanu na dzień 11.07.2011 r.) w KR znajduje się 85 odmian, z których tylko 8 (9%) to odmiany krajowe.

Z pozostałych gatunków roślin oleistych stosunkowo duże znaczenie ma rzepak jary. Obecnie w KR znajdują się 23 odmiany, z których 18 (78%) to odmiany zagraniczne.

Stan porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego i rekomendacji odmian w Polsce

W referacie omówiono także podjęte działania mające na celu dostosowanie badań i rekomendacji odmian do praktyki rolniczej, w kontekście restrukturyzacji wspólnotowego sektora hodowlano-nasiennego i perspektywy obligatoryjnego wprowadzenia integrowanej ochrony roślin, z dniem 1 stycznia 2014 r.

Na bazie obecnego programu porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego (PDO), aktualnie tworzony jest ogólnokrajowy system porejestrowego doświadczalnictwa odmianowego i rolniczego (PDOiR). W ramach tego programu prowadzone są doświadczenia polowe nad wartością gospodarczą zarejestrowanych odmian na obszarze całego kraju, poszerzone o czynniki agrotechniczne w ważniejszych gatunkach roślin uprawnych.

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w Słupi Wielkiej jest jednostką sektora finansów publicznych, który ustawowo odpowiada za tworzenie i realizację PDOiR w naszym kraju, we współpracy z Urzędami Marszałkowskimi, Izbami Rolniczymi oraz innymi podmiotami zainteresowanymi i merytorycznie przygotowanymi do prowadzenia doświadczalnictwa polowego i wdrażania postępu odmianowego i agrotechnicznego do produkcji rolniczej.

Podstawę prawną do utworzenia i wprowadzenia w życie programu PDOiR stanowią zapisy art. 24, 25 ustawy z dnia 26 czerwca 2003 r. o nasiennictwie (j. tekst Dz.U. Nr 41/2007, poz. 271; z późn. zm.) oraz zaakceptowany przez Kierownictwo Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi – „Program utworzenia Krajowego Doświadczalnictwa Rolniczego”, w dniu 19 marca 2009 r.

Podstawowym celem realizacji PDOiR w kontekście praktycznym ma być utrzymanie efektywnego dopływu informacji o wartości gospodarczej i użytkowej odmian i ich rekomendacji do różnych systemów gospodarowania.

W prezentacji zostały przedstawione najważniejsze założenia organizacyjno-merytoryczne polowych badań odmianowo-czynnikowych w ramach PDOiR

Sesja I. Biologiczne podstawy produktywności roślin

**POSTĘP HODOWLANY - METODY JEGO OCENY
I WYKORZYSTANIE W PRAKTYCE ROLNICZEJ
W POLSCE**

Franciszek Rudnicki

Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa
Uniwersytet Technologiczno – Przyrodniczy w Bydgoszczy
Franciszek.Rudnicki@utp.edu.pl

Postęp hodowlany jest efektem hodowli twórczej odmian roślin uprawnych i oznacza poprawienie różnych cech roślin, ważnych z agrotechnicznego i użytkowego punktu widzenia [Szymczyk 2006]. Postęp hodowlany po wdrożeniu do produkcji rolniczej jest jednym z głównych czynników warunkujących postęp produkcyjny (wydajność produktu roślinnego z jednostki powierzchni ziemi). Gdy postęp dotyczy hodowli odpornościowej to jego efektem jest zwykle możliwość ograniczenia produkcyjnych nakładów rzeczowych i finansowych lub ryzyka produkcji. Dlatego oceną

postępu hodowlanego zajmowało się wielu autorów i jest dość liczne piśmiennictwo na ten temat. W Polsce problematykę tę najszerzej, pod względem metodycznym i merytorycznym, podejmował Jerzy Krzymuski.

Z metodycznego punktu widzenia ocena postępu hodowlanego jest jednak trudna, więc podejmowane są różne próby oceny efektów hodowli roślin. W referacie dokonany zostanie przegląd sposobów szacowania postępu hodowlanego, ich zalet i wad. Konkluzją wynikającą z takiego przeglądu jest brak uniwersalnej i powszechnie stosowanej metody. Dokonywane dotychczas oceny postępu hodowlanego dotyczyły niemal wyłącznie plonowania roślin. Pomimo, że plon roślin uprawnych jest bardzo ważną cechą w ocenie odmian, to wraz z coraz wyższą wydajnością roślin postęp w plonowaniu będzie coraz trudniejszy. Znaczenia nabiera natomiast postęp w hodowli odpornościowej oraz postęp dotyczący jakości produktów roślinnych. Coraz ważniejsza staje się więc ocena postępu hodowlanego pod względem tych właściwości odmian roślin uprawnych. Toteż w drugiej części referatu rozważane są metodyczne możliwości szacowania postępu hodowlanego w polskim rejestrze odmian oraz zostanie zaprezentowana propozycja nowej metody oceny postępu ujawniającego się w różnych cechach użytkowych roślin uprawnych. Metoda opiera się na wieloletnich danych z doświadczeń odmianowych danego gatunku i formy rośliny uprawnej. Dane dotyczące poszczególnych cech odmian roślin są przekształcane na liczby niemianowane przy zastosowaniu zmodyfikowanej skali „T”. Pozwala to uwolnić wartości danych rzeczywistych od zmienności w latach. Na podstawie danych przekształconych wyznaczane są wskaźniki: postępu hodowlanego wnoszonego przez każdą nową odmianę (PH), użytecznej trwałości tego postępu (UTP) oraz względnej wartości odmiany pod względem danej cechy (WWO).

W trzeciej części referatu zostanie podany przykład oceny stopnia wykorzystania postępu hodowlanego w praktyce rolniczej.

STABILNOŚĆ PLONOWANIA ODMIAN ŻYTA OZIMEGO W WARUNKACH GLEBOWO-KLIMATYCZNYCH DOLNEGO ŚLĄSKA*

Andrzej Latusek, Henryk Bujak

Katedra Genetyki, Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
andrzej.latusek@up.wroc.pl

Osiąganie dobrych efektów w produkcji roślinnej zależy od wyboru odpowiedniej odmiany dostosowanej do uprawy w lokalnych warunkach glebowo-klimatycznych. W ostatnich latach dokonuje się dynamiczny postęp w hodowli żyta, czego dowodem jest coraz częstsze rejestrowanie odmian mieszańcowych zdolnych do plonowania na poziomie pozostałych roślin zbożowych w warunkach optymalnej agrotechniki. Szczęólnego znaczenia nabiera, więc ocena ich adaptacyjności, czyli zdolności do wysokiego i stabilnego plonowania, w miejscowościach i latach docelowego rejonu uprawowego. Celem pracy była ocena stabilności plonowania odmian żyta ozimego w zróżnicowanych warunkach glebowo-klimatycznych Dolnego Śląska. W opracowaniu wykorzystano plony odmian żyta ozimego z doświadczeń porejestrowych przeprowadzonych w latach 2006-2008. Doświadczenia polowe zakładano metodą pasów prostopadłych w dwóch powtórzeniach w pięciu miejscowościach: Krościnie Małej, Tarnowie Śląskim, Tomaszowie Bolesławieckim, Naroczycach i Kondratowicach. Materiał badawczy stanowiło sześć odmian populacyjnych: Agrikolo, Amilo, Bosmo, Dańkowskie

Diament, Rostockie, Słowiańskie, dwie mieszańcowe: Picasso i Fernando oraz jedna syntetyczna Caroass. W badaniach dokonano analizy reakcji odmian na dwa poziomy agrotechniczne, zróżnicowane pod względem intensywności prowadzonej uprawy. W obliczeniach uwzględniono tylko te odmiany, które występowały we wszystkich miejscowościach i w kolejnych latach badań tworząc ortogonalny układ doświadczenia. Weryfikację hipotez dotyczących braku zróżnicowania kombinacji lat i miejscowości, efektów genotypowych oraz interakcji genotypowo-środowiskowych przeprowadzono w oparciu o wieloczynnikową analizę wariancji. Statystykę stabilności obliczono, jako miarę wkładu każdej odmiany w interakcję genotypowo-środowiskową na podstawie kombinacji wariancji stabilności Shukli i rang Kanga. Wykazano istotne zróżnicowanie lat badań, miejscowości oraz występowanie interakcji genotypowo-środowiskowych w obydwu wariantach uprawy. Uzyskane wyniki wskazują, że odmiany mieszańcowe Fernando i Picasso plonują najwyżej na obu poziomach agrotechnicznych. Szczegółowa analiza efektów interakcyjnych wykazała, że odmiany mieszańcowe plonowały wysoko i stabilnie na standardowym i intensywnym poziomie agrotechnicznym, jednak najbardziej stabilną, ale niskoplonującą w stosunku do pozostałych była syntetyczna odmiana Caroass.

*) Praca wykonana w ramach Krajowego Programu Doświadczalnictwa Odmianowego koordynowanego przez Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych

UWARUNKOWANIE PLONU ZIARNA 25 ODMIAN PSZENICY OZIMEJ PRZEZ SKŁADOWE PLONU W DOŚWIADCZENIACH PDO

**Jan Golba¹⁾, Jan Rozbicki¹⁾, Wiesław Mądry²⁾, Dariusz
Gozdowski²⁾, Mariusz Piechociński¹⁾, Lidia Kurzyńska¹⁾,
Marcin Studnicki²⁾, Adriana Derejko²⁾**

¹⁾Katedra Agronomii, ²⁾Katedra Doświadczalnictwa i
Bioinformatyki, SGGW Warszawa
jan_rozbicki@sggw.pl

Plon ziarna pszenicy ozimej, podobnie jak i pozostałych zbóż kłosowych jest uwarunkowany przez trzy składowe plonu: liczbę kłosów na jednostce powierzchni, średnią liczbę ziaren w kłosie oraz masę tysiąca ziaren (MTZ). Kształtują się one sekwencyjnie w porządku ontogenetycznym, co sprawia, że później formujące się składowe są częściowo zależne od tych, które rozwinęły się wcześniej. Składowe te w różnym stopniu warunkują wielkość plonu ziarna. Wyniki przeprowadzonych w tym zakresie badań dowodzą, że najczęściej obserwowany jest największy wpływ na plon ziarna liczby kłosów, mniejszy średniej liczby ziaren w kłosie i MTZ. Ta ogólnie znana prawidłowość, jak wykazują ostatnie prace, nie jest jedynym sposobem (strategią) kształtowania plonu ziarna, co oznacza, że udziału poszczególnych składowych w uwarunkowaniu wielkości plonu może być zależny od genotypu i warunków środowiskowych.

Celem pracy było określenie sposobu uwarunkowania zmienności środowiskowej plonu ziarna dla 25 czołowych odmian pszenicy ozimej uprawianych w naszym kraju. Dane eksperymentalne: plon ziarna z 1m² oraz składowe plonu uzyskano z poletek Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego prowadzonego przez COBORU, w doświadczeniach

serii L. Obserwacje i pomiary wykonano w sezonach wegetacyjnych 2008/2009 oraz 2009/2010 w 8 miejscowościach na terenie Polski, reprezentujących różne warunki glebowe i klimatyczne. Doświadczenia przeprowadzone były na glebach kompleksów od pszennego bardzo dobrego do żytniego dobrego. Wszystkie badane odmiany, zgodnie z metodyką COBORU, występowały na dwóch poziomach agrotechniki (a1 i a2). Poziom intensywny (a2) różnił się od standardowego (a1) wyższym o 40 kg/ha nawożeniem azotowym, pełną ochroną chemiczną przed chorobami grzybowymi, zastosowaniem antywylegacza oraz dolistnym dokarmianiem roślin. Ocenę statystyczną wykonano za pomocą analizy regresji wielokrotnej oraz analizy ścieżek, na 32 jednostkach obserwacyjnych dla każdej odmiany. W celu wydzielenia grup odmian podobnych do siebie pod względem sposobu uwarunkowania plonu ziarna, zastosowano analizę skupień metodą Warda w oparciu o współczynniki ścieżek.

Wyróżniono 5 sposobów uwarunkowania plonu ziarna w zależności od udziału poszczególnych składowych plonu. Przyjęty podział odmian na grupy jednorodne wyjaśnia ok. 73% całkowitej zmienności sposobu uwarunkowania plonu przez składowe plonu.

Grupy jednorodnej pierwsza i druga, w których dominującą rolę w uwarunkowaniu plonu ziarna ma liczba kłosów na jednostce powierzchni były najbardziej liczne, łącznie należało do nich 13 odmian takich jak: Naridana, Anthus, Rapsodia, Figura, Meteor, Akteur oraz Ostroga, Jenga, Alcazar, Satyna Markiza, Boomer i Finezja. Sposób uwarunkowania plonu, w którym zdecydowanie największy wpływ na plon wywierała średnia liczba ziaren w kłosie był charakterystyczny dla jednej odmiany, jest to odmiana Kohelia. Natomiast najsilniejszy wpływ masy tysiąca ziaren na plon ziarna był charakterystyczny dla grupy złożonej z trzech odmian: Meteor, Akteur i Figura. Stwierdzono również, że dla odmian: Smuga, Muszelka, Bogatka, Legenda, Wydma, Tonacja, Ludwig, Garantus,

każda ze składowych plonu w podobnym stopniu warunkowała zmienność plonu ziarna.

Źródło finansowania: MNiSW N N310 091136

Sesja II. Surowce roślinne na cele żywnościowe i energetyczne oraz technologie ich produkcji

POSTĘP W TECHNOLOGII PRODUKCJI I WYKORZYSTANIU RZEPAKU I PSZENICY

Wojciech Budzyński

Katedra Agrotechnologii i Zarządzania Produkcją Roślinną
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
wojbud@uwm.edu.pl

Minęło 20 lat uprawy w Polsce uszlachetnionego typu rzepaku. W tym czasie wolumen produkcji wzrósł ponad 2,7 krotnie. W dekadzie lat dziewięćdziesiątych średnioroczne plony z hektara wykazywały niemal zupełną jego stagnację. Od 2000 roku średni przyrost roczny wynosi 4,1%, podczas gdy pszenicy 1,7% a samej formy ozimej 2,1%. Wykorzystanie w praktyce potencjału hodowlanego – jakkolwiek ciągle mniejsze niż w przodujących krajach UE – jest też o kilka procent większe niż u zbóż. W krajowym rejestrze jest prawie 100 odmian rzepaku (w tym 43% mieszańcowych). Jeśli wyliczyć oddzielnie wieloletni (od 1999) średni plon wszystkich form populacyjnych i mieszańcowych to różnica na korzyść tych ostatnich wynosi 4,5 dt ha⁻¹ czyli 9,5%. W praktyce produkcyjnej udział odmian mieszańcowych nie doszedł

jeszcze do 30%. Do produkcji rolniczej powinny trafiać przede wszystkim odmiany z KR oraz z CCA występujące na listach PDO i R. Średnio w kraju status zalecanych otrzymało prawie 40 odmian (15 populacyjnych + 22 mieszańcowych) wszechstronnie zbadanych w poszczególnych regionach i opisanych. Niestety część producentów ma słabość do odmian nietestowanych w ogóle w Polsce, a promowanych przez nieodpowiedzialne podmioty nasienne - zagraniczne jak i polskie. Dotyczy to odmian starych, już ustępujących, o dużym stopniu wyrodzenia. Formy te plonują niżej od odmian zalecanych i stwarzają zagrożenie nieświadomego wprowadzania odmian transgenicznych, odmian o innym profilu kwasów tłuszczowych (ostatnio – o wysokiej zawartości kwasu erukowego), co fałszuje jakość surowca na cele spożywcze, a poprzez wprowadzanie nasion do środowiska (przez samosiewy) – komplikuje dotrzymanie jakości przemysłowej rzepaku na wiele lat.

W Polsce rzepakowy surowiec olejarski produkuje tylko około 75 tys. podmiotów. Koncentracja rzepaku na glebach dobrych i średnich a więc tylko w określonych georegionach i stosunkowo niewielka liczba jego producentów powoduje, że ogólnokrajowy udział w strukturze zasiewów wynoszący ok. 7,2% ma znaczenie wyłącznie statystyczne. W wymienionych województwach i gospodarstwach, szczególnie tych specjalizujących się w uprawie roślin technologicznie podobnych (zboża, rzepak) jego udział w zasiewach sięga 25 a nawet 33-40%. W takich warunkach pytanie o przedplon zastępowane jest pytaniem jak często rzepak wraca na to samo pole i jakie są tego skutki. W warunkach dużego udziału rzepaku w zasiewach wzrasta oczywiście stopień zagrożenia tych agrocenoz przez wszystkie agrofagi. Najpoważniejszym problemem jest zainfekowanie pól kiłą. Dotyczy to nawet do 40% zasiewów w niektórych głównych regionach produkcji nasion tego gatunku.

Narasta problem samosiewów rzepaku w rzepaku. Skutki masowego ich występowania są wielorakie: zmniejszają wydajność

łanu, pomniejszając efekt hodowli jakościowej, zanieczyszczają surowiec nasionami różnych typów (dwuzerowe, wysokooleinowe, niskooleinowe, czarno-żółtonasienne, GMO – GMO free). Teoretycznie najskuteczniejszym wydaje się szukanie sposobów zmniejszenia osypywania podczas zbioru oraz dobór takiej metody uprawy poźniwej, aby powodowała masowe kiełkowanie nasion przed orką siewną. Tradycyjna uprawa poźniwna nie jest – w aspekcie niszczenia chwastów fakultatywnych – najskuteczniejsza. Producenci uciekają się do uproszczonych metod. Postęp w technice rolniczej - na to pozwala.

Spośród beznakładowych czynników produkcji – spóźniony siew nadal obniża wskaźnik kompleksowości technologii. Głównie dlatego, że 90% przedplonów to zboża (w tym 56% - pszenica).

Wiele badań ścisłych a następnie produkcyjnych pozwoliło na opracowanie precyzyjnych zaleceń nawozowych, szczególnie dotyczących azotu i siarki. Dowiedziono silnie obniżającej się produktywności azotu w dawkach powyżej 180-200 kg i dużej efektywności siarki w dawkach nie większych jak 45-50 kg·ha⁻¹. Skwantyfikowano produktywność różnych form nawozów i terminów ich aplikacji. W uprawie rzepaku istnieje silna interakcja poziomu nawożenia azotem (główny nakładowy czynnik plonotwórczy) ze sposobem regulacji populacji szkodników owadzich (główny nakładowy czynnik plonochronny). Postęp w ochronie dotyczy metod prognozowania występowania agrofagów, zmian ich znaczenia gospodarczego i technik zwalczania w warunkach wykształcania odporności niektórych szkodników na perytroidy. W chemicznej ochronie przed chorobami zalecanym przez naukę standardem jest wykonanie jesienią jednego opryskiwania fungicydem przeciwko sprawcom najważniejszych chorób, jak też strategia 1-2 fungicydowych zabiegów wiosennych. W referacie omówiono także wpływ poziomu intensywności

technologii (nakładów finansowych) na opłacalność produkcji rzepaku i pszenicy.

Ziarno pszenicy produkowane w Polsce (~9,5 mln t) stanowi 1,7% zbiorów światowych i 7% unijnych. Od 6 lat zmniejsza się zapotrzebowanie rynku na ziarno konsumpcyjne (ostatnio 4,04 mln t), regularnie wzrasta natomiast zastosowanie przemysłowe (IERGŻ 2011).

W strukturze zbiorów ziarna pszenicy (2000-2011) wyraźnie zmniejszył się, o ok. 30% udział formy jarej. W praktyce produkcyjnej jej plon jest o 1 tonę mniejszy. Średni, roczny (1990 – 2010) przyrost plonów w badaniach rejestrowych pszenicy w COBORU należy ocenić jako średni – 1,5% u jarej i 2,3% u ozimej. Średni krajowy plon ziarna pszenicy w ostatnich 3 latach wyniósł 40,5 dt·ha⁻¹ co stanowiło 74% średniego plonu UE 27. U rzepaku owa relacja była korzystniejsza i wynosiła 90%.

Przeгляд najważniejszych wyników badań technologicznych z pszenicą i ich odniesienia do produkcji przedstawiono w referacie w sposób analogiczny jak u rzepaku.

KUKURYDZA – INNOWACJE W TECHNOLOGII PRODUKCJI I UŻYTKOWANIA

Tadeusz Michalski

Katedra Agronomii

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

tamich@up.poznan.pl

W produkcji kukurydzy na świecie w ostatnich 50-ciu latach dokonał się olbrzymi postęp. W roku 2010 zebrano 814 mln ton ziarna kukurydzy, podczas gdy w roku 1960 jej zbiory wyniosły tylko 220 mln ton. Światowe zbiory ziarna kukurydzy w roku 2010

były większe niż pszenicy o blisko 170 mln, a w stosunku do ryżu o 360 mln ton. Różnice te są tym bardziej znaczące, jeśli wziąć pod uwagę, że powierzchnia zasiewów kukurydzy na ziarno jest o 28% mniejsza niż pszenicy, a tylko o 1% większa niż ryżu. Również w Polsce w ostatnich 20 latach nastąpił skokowy wzrost uprawy kukurydzy. Zasiewy na ziarno wzrosły z 50 tys. do 300-400 tys. ha, a zbiory z 0,2 do 1,7-2,0 mln ton. Uprawa na kiszonkę również zwiększyła się z ok. 150 tys. do ponad 400 tys. ha. Wzrost powierzchni zasiewów kukurydzy był skutkiem wysokiej produktywności tego gatunku a także zmian w strukturze zasiewów, jakie zachodziły w ostatnich latach. Uprawa kukurydzy ziarnowej rozszerza się kosztem żyta i ziemniaków, a także innych jarych zbóż. Kukurydza uprawiana na kiszonkę stała się głównym źródłem pasz objętościowych, zajmując w zależności od regionu 50-80% powierzchni paszowej.

Począwszy od lat 90-tych XX wieku, polskie rolnictwo weszło w okres głębokiej transformacji. W zakresie produkcji roślinnej, zmiany te dotyczyły zarówno technologii i ekonomiki produkcji, upowszechnianiu prośrodowiskowych metod uprawy, jak też poszerzenie kierunków i metod wykorzystania. Jedną z nielicznych upraw, która pozytywnie przeszła te zmiany była uprawa kukurydzy. Oszczędne i efektywne stosowanie środków produkcji, stabilne wyniki produkcji przy niezbyt wysokich wahaniami plonu, poprawa jakości plonów oraz możliwości sterowanie produkcją pod kątem potrzeb odbiorcy końcowego (chów zwierząt, przemysł), to kierunki zmian pozytywnie wpływających na image kukurydzy, a w dużym stopniu także na opłacalność jej produkcji.

Z roślin uprawy polowej, kukurydza była jedną z pierwszych, dla których opracowano zasady integrowanej produkcji. Mimo, że wdrażanie zasad IP jest stosunkowo powolne, spełnia ona jednak pozytywną rolę w kształtowaniu świadomości producentów i upowszechnianiu przyjaznych dla środowiska metod produkcji. Za

ich wprowadzeniem w produkcji kukurydzy, szczególnie w uprawie na ziarno przemawia presja ekonomiczna. Możliwości i bariery wdrożenia integrowanej produkcji w uprawie kukurydzy na ziarno na przykładzie wybranych gospodarstw rolnych na terenie Dolnego Śląska przedstawia praca Ł. Stec (2006).

Na skutek wdrożenia do praktyki nowoczesnej, dostosowanej do warunków środowiskowych agrotechniki oraz wprowadzeniu wczesnych i plennych odmian, zmniejszyło się ryzyko uprawy kukurydzy w Polsce i wzrosło zainteresowanie rolników jej uprawą. Średnie plony ziarna kukurydzy w ostatnich latach kształtują się na poziomie 60 dt/ha, tj. prawie dwukrotnie więcej niż plony zbóż podstawowych. Patrząc wstecz, w stosunku do lat 50-tych, plony kukurydzy w produkcji wzrosły pięciokrotnie, podczas gdy plony zbóż tylko 2,5-krotnie. Statystyczne plony zielonej masy kukurydzy nie zmieniły się, ale plony suchej masy, a zwłaszcza koncentracja energii są dziś dwukrotnie wyższe niż w latach osiemdziesiątych.

Podstawowym kierunkiem wykorzystania kukurydzy pozostaje w dalszym ciągu produkcja pasz. Kukurydza jest rośliną o dużej wydajności, dobrej smakowości i wysokiej koncentracji energii, co sprawia, że jest niezbędną paszą dla bydła, zwłaszcza w systemie żywienia TMR. Dla potrzeb wysoko wydajnych zwierząt, uprawiana jest w technologii produkcji kiszonki wysokoenergetycznej, z wykorzystaniem odmian typu „stay green” i form o wysokiej strawności włókna. W żywieniu świń, kukurydza najlepsze efekty daje skarmiana w postaci CCM. Niestety ten kierunek produkcji we Polsce rozwija się wolno, m.in. ze względu na konieczność zastosowania systemu żywienia na mokro. Z kolei intensywnie rozwijająca się produkcja drobiarska nie może obejść się bez ziarna kukurydzy.

Kukurydza w Polsce ma coraz większe znaczenie jako roślina przemysłowa. Jednym z znaczących kierunków jest przerób młynarski ziarna. Nowoczesne młyny przerabiają ponad 150 tys. ton

krajowego ziarna, a produkty eksportowane są do wielu krajów Europy. W ostatnim okresie skokowo zwiększyły się możliwości przetwórcze przemysłu fermentacyjnego. Możliwe jest przetworzenie na etanol 0,5-0,6 mln ton ziarna kukurydzy, wszystko zależy jednak od wielkości zapotrzebowania na biopaliwa. Coraz większego znaczenia nabiera też produkcja kiszonki na potrzeby biogazowni, zarówno na potrzeby biogazowni krajowych jak i przygranicznych instalacji w Niemczech. Te nowe kierunki przetwarzania wymagają surowca o określonej jakości, dużej skali produkcji i jej stabilności. Szczególną rolę odgrywać będą tu nowe specjalistyczne odmiany i opracowane dla nich optymalne technologie uprawy. Jest to dużym wyzwaniem dla nauk rolniczych. Niestety, jak do tej pory tematyka ta nie znajduje zrozumienia wśród decydentów, jak i recenzentów projektów badawczych.

WPLYW MIĘDZYPLONU, *BRADYRHIZOBIUM LUPINI* I IZOFLAWONOIDÓW NA ROZWÓJ I PLONOWANIE GROCHU SIEWNEGO (*PISUM SATIVUM* L.)

Janusz Prusiński, Magdalena Borowska, Ewa Kaszkowiak

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

janusz.prusinski@utp.edu.pl

Od kilku lat stosowany jest test N_{min}, który umożliwia ocenę zawartości w glebie dostępnych dla roślin form azotu: amonowego i azotanowego. Z badań wykonanych przez IUNG na terenie całego kraju wynika, że jego średnia zawartość wczesną wiosną w profilu glebowym wynosi od 43-59 kg·ha⁻¹ na glebach bardzo lekkich do 61-85 kg·ha⁻¹ kg na glebach ciężkich, w tym w warstwie 0-30 cm, która jest źródłem azotu w początkowych fazach wzrostu i rozwoju

roślin – 33-49 kg·ha⁻¹. Zastosowanie wiosną tzw. startowych dawek azotu (20-40 kg N·ha⁻¹), które mają wspomagać wzrost roślin bobowatych do momentu nawiązania efektywnej symbiozy może spowodować trudności w nawiązaniu nodulacji lub opóźnienie w powstawaniu brodawek ze względu na zbyt dużą zawartość N_{min} w warstwie 0-30 cm.

Celem badań własnych (2009-2010) była ocena wpływu międzyplonu z gorzycy białej (zebranej przed zimą i pozostawionej w formie mulczu do wiosny na polu) i żyta ozimego na brodawkowanie, wzrost i rozwój roślin oraz plonowanie grochu siewnego pastewnego odmiany Hubal przy zastosowaniu szczepienia nasion *Bradyrhizobium lupini* z dodatkiem lub bez mieszanki dwóch izoflawonoidów – hesperedyiny i naringeniny. Obiekt kontrolny stanowiło pole zaorane i pozostawione do wiosny bez uprawek.

W korzystnym pod względem rozkładu opadów 2009 roku plon nasion grochu przekraczał 4,4 t·ha⁻¹, a w mniej korzystnym 2010 roku, niespełna 2,7 t·ha⁻¹. Sposób przygotowania stanowiska pod zasiew grochu wpływał istotnie na wysokość plonu nasion w obu latach – w 2009 roku najwyższy plon nasion uzyskano po międzyplonie z gorzycy białej zebranej jesienią, a w 2010 roku – po życie ozimym. Tylko w 2010 roku zastosowanie *Bradyrhizobium lupini* okazało się korzystniejsze niż jego kombinacja z izofawonoidami. Po 35 dniach od wschodów średnia liczba brodawek na jednej roślinie wynosiła w obu latach niespełna 26, przy czym w fazie kwitnienia w 2010 roku nie stwierdzono ich w ogóle. W żadnym z lat badań nie wykazano istotnego wpływu szczepienia nasion i izofawonoidów na brodawkowanie grochu. SPAD (wskaźnik zieloności liści) oraz LAR (wskaźnik ulistnienia), LWR (wskaźnik masy liści), RGR (względna intensywność wzrostu) i URL (jednostkowa produktywność liści) zależały w obu latach bardziej do fazy rozwojowej roślin grochu, w której były oznaczane (7-krotnie) niż od zastosowanych czynników.

**WYNIKI NAJNOWSZYCH BADAŃ Z ZAKRESU
AGRONOMII ZIEMNIAKA - NA PODSTAWIE
KONFERENCJI EAPR W OULU W FINLANDII
(24 - 29 LIPCA 2011)**

Krystyna Rykaczewska
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB,
Oddział w Jadwisinie
k.rykaczewska@ihar.edu.pl

Europejskie Stowarzyszenie do Badań Ziemniaka (European Association for Potato Research), zrzeszające naukowców wielu specjalności z Europy i innych kontynentów, zostało założone ponad 55 lat temu. Od początku jego istnienia, w odstępach 3-letnich, organizowane są konferencje naukowe, na których przedstawiane są wyniki najnowszych badań oraz zarysowywane są cele na najbliższą przyszłość. Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB jest członkiem wspierającym EAPR, a niektórzy pracownicy naukowcy Instytutu posiadają członkostwo indywidualne.

Najbliższa, XVIII konferencja EAPR odbędzie się w lipcu bieżącego roku, w dniach 24 – 29, w Finlandii. Program przewiduje obrady wokół wielu problemów, które będą odbywały się w pięciu sekcjach:

1. Agronomia i fizjologia
2. Hodowla i ocena odmian
3. Inżynieria i przetwórstwo
4. Patologia
5. Wirusologia

Przewiduje się również panele dyskusyjne:

- Od genetyki do praktyki.
- Kierunki prac hodowlanych.
- Przyszłość ziemniaka transgenicznego i cisgenicznego w rolnictwie europejskim.
 - Co nauka może uczynić, aby zwiększyć konsumpcję ziemniaka?
 - Jakie są wymagania względem nauki, aby ziemniaki były bezpieczną żywnością w rozwijających się krajach świata?

**PORÓWNANIE WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW
WARTOŚCI TECHNOLOGICZNEJ ZIARNA PSZENICY
ZWYCZAJNEJ (*TRITICUM AESTIVUM SSP. VULGARE*),
TWARDEJ (*TRITICUM DURUM*) I ORKISZOWEJ
(*TRITICUM AESTIVUM SSP. SPELTA*)**

Leszek Rachon¹, Grzegorz Szumilo¹, Sławomir Stankowski²

¹Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

²Katedra Agronomii, Zachodniopomorski Uniwersytet
Technologiczny w Szczecinie
leszek.rachon@up.lublin.pl

Pszenica stanowi podstawę wyżywienia ludności na świecie, bowiem obok ryżu i kukurydzy jest głównym zbożem konsumpcyjnym. Produkuje się z niej pieczywo, makarony, ciastka, wyroby kulinarne, płatki śniadaniowe, suchy gluten, czy słód. Celem podjętych badań była ocena i porównanie wartości wypiekowej ziarna pszenicy zwyczajnej, pszenicy twardej i pszenicy orkisz uprawianych w warunkach glebowo-klimatycznych Lubelszczyzny.

Materiał do badań pochodził z doświadczeń polowych przeprowadzonych w latach 2006–2009 na terenie Gospodarstwa Doświadczalnego w Felinie, należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Pole doświadczalne położone było na glebie zaliczanej do kompleksu pszennego dobrego. Do oceny wartości technologicznej wykorzystano: linie ozimej pszenicy twardej (*Triticum durum* Desf.) – STH 716 i STH 717, linie ozimej pszenicy orkisz (*Triticum aestivum ssp. spelta* L. Tell.) – STH 3 i STH 715 wyselekcjonowane w Stacji Hodowli Roślin Strzelce Sp. z o.o. oraz odmianę ozimej pszenicy zwyczajnej (*Triticum aestivum ssp. vulgare* Vill. Host) – Tonacja. Po zbiorze ziarna określono MTZ i gęstość ziarna w stanie zsypanym. Następnie dokonano przemiału oraz oznaczono: wskaźnik sedymentacji Zelenyego, ilość i rozpuszczalność glutenu, liczbę opadania. Dokonano także oceny farinograficznej mąki (wodochłonność mąki, rezystencja i rozmiękczenie ciasta oraz wartość mieszankowa). Wyniki badań opracowano statystycznie. Średnie porównywano testem Tukeya na poziomie istotności $p = 0,05$.

Spośród porównywanych gatunków, ziarno odmiany pszenicy zwyczajnej wyróżniło się najlepszą przemiałowością, wysokim wskaźnikiem sedymentacji, małą rozpuszczalnością glutenu i najmniejszym rozmiękczeniem ciasta. Ziarno pszenicy orkiszowej charakteryzowało się największą liczbą opadania i dobrą przemiałowością. Ziarno pszenicy twardej cechowało się dużą zawartością glutenu, ale małą liczbą opadania, największym rozmiękczeniem ciasta i najniższą wartością mieszankową, co wskazuje, że spośród porównywanych gatunków jest najmniej przydatne do wypieku pieczywa.

Sesja III. Systemy uprawy roli i rolnictwa

AGROTECHNICZNE I EKONOMICZNE ASPEKTY UPROSZCZEŃ UPRAWY ROLI

Leszek Kordas

Katedra Kształtowania Agroekosystemów i Terenów Zieleni
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
leszek.kordas@up.wroc.pl

Obecnie w rolnictwie następuje coraz wyraźniej specjalizacja przebiegająca w dwóch kierunkach, jeden dotyczy uprawy roślin w monokulturze, drugi uproszczeń w uprawie roli. Oba te procesy wywołane są pogarszającą się efektywnością ekonomiczną gospodarstw oraz próbą dostosowania się rolników do wymogów rynku. Negatywne i pozytywne skutki tych procesów często nakładają się na siebie, ale też czasami się znoszą. W przypadku uproszczonej uprawy roli znaczenia nabierają także względy szeroko rozumianej ochrony środowiska. Również w Polsce na przestrzeni ostatnich kilkunastu obserwuje się wzrost zainteresowania uproszczeniami szczególnie w uprawie roli i przechodzenie z metod klasycznych do uproszczonych takich jak uprawa bezorkowa, a nawet siew bezpośredni, szczególnie w wielkoobszarowych gospodarstwach rolnych. Płużny system uprawy roli, charakteryzuje się dużą energochłonnością oraz sprzyja erozji wodnej i wietrznej powoduje także nadmierne przesuszenie gleby. Odpowiedzią na te ograniczenia jest wprowadzanie systemów uproszczonej uprawy. Następuje wówczas wyraźne zmniejszenie nakładów energetycznych i czasu pracy, zużycia paliwa, także ograniczenie kosztów amortyzacji maszyn. Nie bez znaczenia jest też lepsza ochrona środowiska, zminimalizowanie

erozji wodnej i wietrznej, wzrost wielkości i intensywności życia biologicznego w glebie oraz zapasu wody. Następują również zjawiska niepożądane takie jak pogorszenie niektórych właściwości fizycznych i chemicznych gleby, niekorzystne rozmieszczenie makro- i mikroelementów w glebie, wzrost zachwaszczenia i występowania chorób oraz szkodników a także większe prawdopodobieństwo obniżki plonu.

Stosowanie uproszczonej uprawy roli i zerowej jest możliwe na glebach o dobrej kulturze i strukturze oraz zasobnych w substancję organiczną, a nie powinien być stosowana na glebach zlewnych i nieprzepuszczalnych oraz na bardzo lekkich. Wymaga jednak od rolnika dużej staranności i uwagi w postępowaniu, tak by wykorzystać zalety a ograniczyć wady tych systemów. Stosowana racjonalnie, na ogół pozwala utrzymać dotychczasowy poziom plonowania szczególnie w uprawie zbóż i obniżyć koszty produkcji.

ZNACZENIE SIEWU BEZPOŚREDNIEGO DLA ZACHOWANIA ZASOBÓW SUBSTANCJI ORGANICZNEJ I STRUKTURY GLEBY ORAZ RÓŻNORODNOŚCI FAUNY GLEBOWEJ

**Stanisław Lenart¹, Grzegorz Gryziak², Krassimira Ilieva-
Makulec³, Alina Kusińska⁴, Grzegorz Makulec³, Izabella
Olejniczak³**

¹Katedra Agronomii SGGW w Warszawie,

²Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB w Radzikowie,

³Centrum Badań Ekologicznych w Dziekanowie Leśnym,

⁴Katedra Nauk o Środowisku Glebowym SGGW w Warszawie

stanislaw_lenart@sggw.pl

Celem badań było określenie wpływu 33-letniego siewu bezpośredniego (uprawy zerowej gleby) i uprawy płużnej na

substancję organiczną, cechy fizyczne i chemiczne gleby, faunę glebową oraz zachodzących między nimi związków przyczynowo-skutkowych.

Podstawę badań stanowiło wieloletnie, statyczne doświadczenie polowe założone w 1975 roku na czarnej ziemi w RZD Chylice, woj. mazowieckie, w którym porównywane są dwa wspomniane systemy uprawy gleby, a każdy z nich jest badany z wapnowaniem i bez wapnowania gleby.

Próby gleby do badań pobrano w latach 2009 i 2010. Zbadano liczebność i skład taksonomiczny makro- mezo- i mikrofauny glebowej, ogólną zawartość i jakość substancji organicznej, ilość uwalnianego CO₂, właściwości fizyczne gleby (trwałość struktury, gęstość, zwięzłość, porowatość, pojemność wodną przy pF 2,4), właściwości chemiczne (odczyn, zasobność w przyswajalne formy makro- i mikroelementów).

Spośród badanych grup fauny glebowej, szczególnie jednoznaczne wyniki i silnie związane z badanymi wariantami uprawy roli dotyczyły dżdżownic. Duża zawartość materii organicznej oraz wysokie zagęszczenie i biomasa *Lumbricidae* w systemie bezorkowym, we współdziałaniu z innymi organizmami, spowodowały głębokie i korzystne zmiany w strukturze agregatowej gleby, porowatości i w innych cechach gleby tego obiektu. Systemy uprawy wyraźnie różnicowały skład gatunkowy zespołu *Lumbricidae* i nicieni glebowych, w mniejszym stopniu wpływ ten dotyczył *Collembola* i *Acari*.

Siew bezpośredni, ze względu na brak mechanicznego mieszania doprowadził do wyraźnego zróżnicowania badanych warstw gleby. Szczególnie dotyczyło to takich cech jak: zawartość materii organicznej oraz makroelementów, pH, cech fizycznych. Zawartość węgla organicznego w warstwach gleby 0-10 i 10-20 cm była w siewie bezpośrednim odpowiednio o 30-40% i ok. 6% większa niż

w uprawie płużnej, dowodząc znaczącej możliwości sekwestracji węgla w glebach pozbawionych mechanicznej uprawy.

Badania finansowane w ramach projektu badawczego MNiSW nr NN305 171136

NADWYŻKI AZOTU W ZLEWNI, W ODNIESIENIU DO INTENSYWNOŚCI DZIAŁALNOŚCI ROLNICZEJ I STRUKTURY PRZESTRZENNEJ PÓL

**Jerzy Bieńkowski, Janusz Jankowiak, Andrzej Kędziora,
Radosław Dąbrowicz, Małgorzata Holka**
Instytut Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu
jank@man.poznan.pl

Celem pracy była ocena bilansu N w całym obszarze zlewni oraz określenie relacji pomiędzy nadmiarem azotu na poziomie pól a intensywnością produkcji rolniczej oraz cechami przestrzennymi gospodarstw.

Badania przeprowadzono w zlewni rowu Wyskoć (Wielkopolska) w latach 2008-2009 w ramach programu NitroEurope (2007-2011) dotyczącego analizy obiegu azotu w krajobrazie rolniczym i jego wpływu na bilans gazów szklarniowych w Europie. Obszar badań obejmował łącznie 102 gospodarstwa rolne i 1152 pola. Powierzchnia zlewni wynosiła 21 km².

Wyniki badań wykazały szeroki zakres zmienności stopnia fragmentacji pól (nieregularności kształtów), wielkości i liczby pól. Pod względem zróżnicowania przestrzennego analizowanych cech badany obszar dzielił się zasadniczo na dwie części, z liniami podziału przebiegającymi generalnie w kierunkach

południowego zachodu i wschodu. W części północno zachodniej skupiały się liczne pola o małej powierzchni, natomiast w drugiej części zaznaczona była przewaga pól o dużej powierzchni. Prawie 88,5% obszaru użytków rolnych stanowiły grunty orne. W strukturze upraw dominowały zboża, rośliny oleiste oraz rośliny pastewne. Średnia wielkość salda N w zlewni Wyskoć wynosiła 42,1 kg ha⁻¹. Przyczyną wyższych, dodatnich sald N był nadmierny dopływ N z nawozów mineralnych i obornika w stosunku do pobrania tego składnika z plonem roślin. Analizowano również zróżnicowanie przestrzenne sald N w obszarze zlewni. Na powierzchni równej 50% użytków rolnych nadmiar N nie przekraczał 37,3 kg ha⁻¹. Nadwyżki azotu w przedziale 37,3 – 77,7 kg ha⁻¹ występowały na około 25% powierzchni użytków rolnych. Pozostała część obszaru (25%) posiadała wysokie wartości nadwyżek w granicach – od 77,8 do 210 kg N ha⁻¹. Struktura powiązań między zmiennymi, na podstawie analizy „biplot”, wskazywała, że zwiększone nadwyżki N na powierzchni pól zlewni występowały w dużych obszarowo gospodarstwach prowadzących intensywną produkcję roślinną. W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji mleka nadwyżki N skorelowane były najsilniej z udziałem roślin pastewnych w strukturze zasiewów, obsadą zwierząt oraz nawożeniem mineralnym N. Mniejsze salda N były w gospodarstwach z dużym udziałem zbóż stosujących niższe dawki nawożenia mineralnego N. Grupa ta charakteryzowała się również mniejszą powierzchnią użytków rolnych i wysokim stopniem fragmentacji pól.

TRANSLOKACJA AZOTU I METALI CIĘŻKICH W ROŚLINACH WIERZBY W ZALEŻNOŚCI OD ŹRÓDEŁ ICH POCHODZENIA

Grażyna Harasimowicz-Hermann, Zbigniew Skinder

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

hermannng@utp.edu.pl

Celem badań było określenie proporcjonalności pobierania oraz gromadzenia w drewnie i liściach wierzby składników biogenych (azotu) i metali ciężkich w zależności od źródeł ich pochodzenia. Obliczono wskaźnik translokacji azotu, oraz miedzi i cynku, a został on wyrażony stosunkiem zawartości danego składnika w drewnie do jego zawartości w liściach.

Obiektem badawczym było doświadczenie polowe założone w Mochelku na polu Zakładu Badawczego Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, na glebie płowej typowej, zakwalifikowanej jako kompleks żytni słaby (klasa bonitacyjna gleby – IVb). Okres badawczy obejmował rok nasadzenia i 3 lata wzrostu wierzby.

Doświadczenie polowe, dwuczynnikowe, założono w układzie split-plot-split-block w 4 powtórzeniach. I czynnikiem było nawożenie zastosowane w roku założenia plantacji – źródła składników pokarmowych: 0 – bez nawożenia; NPK 40 kg ha⁻¹ N + 60 kg ha⁻¹ P₂O₅ + 80 kg ha⁻¹ K₂O; Obornik – 5,00 t ha⁻¹ s.m. obornika; Osad I – 6,75 t ha⁻¹ s.m. osadu ściekowego + 80 kg ha⁻¹ K₂O; Osad II – 13,5 t ha⁻¹ s.m. osadu ściekowego + 80 kg ha⁻¹ K₂O; Osad III – 20,25 t ha⁻¹ s.m. osadu ściekowego + 80 kg ha⁻¹ K₂O. II czynnikiem były klony wierzby krzewiastej: *Salix viminalis* x *Salix dasyclados* – klon 1001; *Salix alba* – klon 1100; *Salix viminalis* – klon 1057.

W zależności od dawki osadu ściekowego wnoszono do gleby zróżnicowaną ilość azotu i metali ciężkich.

Wyniki poddano analizie wariancji w modelu odpowiadającym sposobowi założenia eksperymentu w polu. Zastosowano model analizy wariancji dla tzw. powtarzalnych zbiorów według formuły zaproponowanej przez Trentowskiego i Wójcika [1988].

Wskaźnik translokacji azotu wahał się z zakresie 0,52-0,57 przy dużej zmienności w zawartości azotu w liściach i drewnie, co wskazuje na proporcjonalne zmiany jego zawartości w organach rośliny. Nawożenie i badane klony wierzby istotnie różnicowały wskaźnik translokacji cynku i miedzi.

INTEGROWANA OCHRONA ROŚLIN

Marek Mrówczyński, Magdalena Roth

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
w Poznaniu
dyrektor@iorpib.poznan.pl

W dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej została opublikowana Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów.

Dyrektywa ustala ramy dla osiągnięcia zrównoważonego stosowania pestycydów poprzez zmniejszenie zagrożenia związanego ze stosowaniem pestycydów i wpływu ich stosowania na zdrowie ludzi i na środowisko, a także zachęca do stosowania integrowanej ochrony roślin oraz alternatywnych podejść i technik, takich jak niechemiczne alternatywy dla pestycydów. Dyrektywa

wprowadza od 1 stycznia 2014 r. obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin przez wszystkich profesjonalnych użytkowników w krajach Unii Europejskiej.

W artykule 3 dyrektywy integrowana ochrona roślin rozumiana jest, jako staranne rozważenie wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, a następnie przedsięwzięcie właściwych środków ochrony roślin i innych form interwencji na ekonomiczne i ekologicznie uzasadnionym poziomie, a także zmniejszenie lub zminimalizowanie zagrożenia dla zdrowia ludzi i dla środowiska. Integrowana ochrona roślin kładzie nacisk na uzyskanie zdrowych plonów przy minimalnych zakłóceniach funkcjonowania ekosystemu rolniczego i zachęca do stosowania naturalnych sposobów zwalczania agrofagów.

W załączniku dyrektywy podano ogólne zasady integrowanej ochrony roślin:

1. Zapobieganie występowaniu organizmów szkodliwych lub minimalizowanie ich negatywnego wpływu na rośliny uprawne należy osiągnąć lub wspierać przez:

- płodozmian,
- stosowanie właściwych technik uprawy (np. zwalczanie chwastów przed siewem lub sadzeniem roślin, termin i norma wysiewu, stosowanie wsiewek, uprawa bezorkowa, cięcie i siew bezpośredni),
- w odpowiednich przypadkach stosowanie odmian odpornych lub tolerancyjnych i materiału siewnego i nasadzeniowego kategorii standard/kwalifikowany,
- stosowanie zrównoważonego nawożenia, wapniowania i nawadniania lub odwadniania,
- stosowanie środków higieny (np. regularne czyszczenie maszyn i sprzętu), by zapobiec rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych,

- ochrona i stwarzanie warunków dla występowania ważnych organizmów pożytecznych, np. poprzez stosowanie odpowiednich metod ochrony roślin lub wykorzystanie ekologicznych struktur w miejscu produkcji i poza nim.

2. Organizmy szkodliwe muszą być monitorowane przy zastosowaniu odpowiednich metod i narzędzi, jeśli są one dostępne. Wśród takich narzędzi powinien się znaleźć monitoring pól oraz systemy ostrzegania, prognozowania i wczesnego diagnozowania oparte na solidnych podstawach naukowych, tam, gdzie możliwe jest ich zastosowanie, a także doradztwo osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych.

3. Na podstawie wyników działań monitorujących użytkownik profesjonalny musi zdecydować, czy stosować metody ochrony roślin i kiedy je stosować. Podstawowymi czynnikami wpływającymi na podejmowanie decyzji są pewne i oparte na solidnych podstawach naukowych progi szkodliwości występowania organizmów szkodliwych. Jeśli jest to wykonalne, przed zabiegiem ochrony roślin należy wziąć pod uwagę wartości progów szkodliwości dla danego regionu, konkretnego obszaru, uprawy i konkretnych warunków pogodowych.

4. Nad metody chemiczne przedkładać należy zrównoważone metody biologiczne, fizyczne i inne metody niechemiczne, jeżeli zapewniają one zadowalającą ochronę przed organizmami szkodliwymi.

5. Stosowane pestycydy muszą być jak najbardziej ukierunkowane na osiągnięcie danego celu i powodować jak najmniej skutków ubocznych dla zdrowia ludzi, dla organizmów niebędących celem zwalczania i dla środowiska.

6. Użytkownik profesjonalny powinien ograniczać stosowanie pestycydów i inne formy interwencji do niezbędnego poziomu, np. poprzez zredukowanie dawek, ograniczenie liczby wykonywanych zabiegów lub stosowanie dawek dzielonych, biorąc pod uwagę, czy

można zaakceptować dany poziom zagrożenia i czy interwencje te nie zwiększają ryzyka rozwoju odporności organizmów szkodliwych.

7. Jeśli wiadomo, że istnieje ryzyko powstania odporności na dany preparat, a nasilenie występowania organizmów szkodliwych wymaga wielokrotnego stosowania pestycydów w danych uprawach, należy zastosować dostępne strategie przeciwdziałające rozwojowi odporności, by zachować skuteczność środków ochrony roślin. Może to obejmować stosowanie wielu pestycydów o różnych mechanizmach działania.

8. Użytkownik profesjonalny powinien sprawdzić efekty zastosowanych metod ochrony roślin przy pomocy zapisów o przeprowadzonych zastosowaniach pestycydów oraz działań monitorujących występowanie organizmów szkodliwych.

W artykule 14. dyrektywy podano, że państwa członkowskie podejmują wszelkie konieczne środki w celu zachęcenia do stosowania ochrony roślin o niskim zużyciu pestycydów, przyznając zawsze, gdy to możliwe, pierwszeństwo metodom niechemicznym, aby profesjonalni użytkownicy pestycydów przechodzili na stosowanie dostępnych praktyk i produktów do walki z danym organizmem szkodliwym, które stwarzają najmniejsze zagrożenie dla zdrowia ludzi i dla środowiska.

Państwa członkowskie Unii Europejskiej ustanawiają lub wspierają ustanowienie wszelkich warunków niezbędnych do wdrożenia integrowanej ochrony roślin. W szczególności zapewniają one, aby użytkownicy profesjonalni mieli do dyspozycji informacje i narzędzia do monitorowania organizmów szkodliwych i podejmowania odpowiednich decyzji, jak również usługi doradcze w zakresie integrowanej ochrony roślin. Państwa członkowskie opisują w krajowych planach działania, w jaki sposób zapewniają, by ogólne zasady integrowanej ochrony roślin przedstawione

w załączniku III dyrektywy zostały wdrożone przez profesjonalnych użytkowników do dnia 1 stycznia 2014 r.

Na podstawie rozporządzenia (WE) nr 1107/2009 oraz niniejszej dyrektywy, wprowadzenie w życie zasad integrowanej ochrony roślin jest obowiązkowe, a zasada pomocniczości ma zastosowanie do sposobu ich wprowadzania w życie.

Wdrożenie integrowanej ochrony roślin do powszechnego stosowania będzie wymagało dużej pracy edukacyjno-upowszechnieniowej.

Państwa członkowskie zapewniają wszystkim użytkownikom profesjonalnym, dystrybutorom i doradcom dostęp do odpowiednich szkoleń, prowadzonych przez podmioty wyznaczone przez właściwe organy. Dotyczy to zarówno szkoleń początkowych, jak i uzupełniających, mających na celu odpowiednie nabycie i aktualizację wiedzy.

ADIUWANTY WIELOFUNKCYJNE DO HERBICYDÓW

Zenon Woźnica

Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
woznica@up.poznan.pl

Adiuwanty znajdujące się w dostępnych formulacjach herbicydów dolistnych lub dodawane przez użytkownika do zbiornika opryskiwacza w czasie przygotowywania cieczy opryskowej, w rzadkich wypadkach zapewniają wysoki poziom oraz stabilność stosowanych herbicydów w zmiennych warunkach siedliskowych i technicznych. Wynika to między innymi z faktu, że działanie tych adiuwantów, opartych najczęściej o pojedynczą substancję chemiczną, jest zbyt jednostronne i nie uwzględnia szerokiej gamy czynników decydujących o skuteczności

chwastobójczej herbicydów. Adiuwanty wielofunkcyjne to nowa grupa środków wspomagających o wielokierunkowym mechanizmie działania, który eliminuje ujemne oddziaływanie związków mineralnych występujących w wodzie używanej do przygotowywania cieczy opryskowej oraz oddziaływanie innych niekorzystnych czynników siedliska. Adiuwanty te powodują silne zwiększenie retencji kropeł cieczy opryskowej na chwastach oraz wzmożoną absorpcję i transport substancji aktywnej herbicydu do komórek roślinnych.

Prace nad nowymi formułacjami adiuwantów wielofunkcyjnych do herbicydów prowadzone są na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu od 1997 roku.

W latach 2007-2010 przeprowadzono badania polowe w celu oceny skuteczności chwastobójczej glifosatu (Roundup 360 SL) stosowanego w dawkach obniżonych (1 i 2 l/ha) do zwalczania perzu właściwego w okresie późniejszym. Herbicyd aplikowano z wodą średnio twardą oraz bardzo twardą, do której dodawano adiuwanty wielofunkcyjne AS 500 SL (opracowany na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu) oraz Efektan 500 SL, a także adiuwanty porównawcze, jak: Niagara, Pro Aqua, siarczan amonowy i inne.

Uzyskane wyniki wskazują, że woda bardzo twarda powodowała silną redukcję skuteczności glifosatu w stosunku do perzu właściwego. Adiuwanty wielofunkcyjne AS 500 SL oraz Efektan 500 SL (1-1,5 l/ha) nie tylko eliminowały negatywny wpływ związków mineralnych w wodzie, ale przyczyniły się do znacznego zwiększenia skuteczności glifosatu. Pozostałe wspomagacze o charakterze kondycjonerów wody stosowane w zalecanym stężeniu w większości przypadków nie wywierały jakiegokolwiek wpływu lub tylko w nieznacznym stopniu wzmacniały chwastobójcze działanie glifosatu.

ROLNICTWO EKOLOGICZNE W POLSCE I EUROPIE NA TLE INNYCH SYSTEMÓW GOSPODAROWANIA ORAZ PERSPEKTYWY JEGO ROZWOJU

Jan Kuś

Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut
Badawczy w Puławach
jankus@iung.pulawy.pl

Zgodnie z Rozporządzenie Rady WE nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007r. rolnictwo ekologiczne powinno dostarczać produkty o wysokiej wartości żywnościowej oraz przyczyniać się do ochrony środowiska, dobrostanu zwierząt i rozwoju obszarów wiejskich.

W ostatnim okresie obserwuje się dynamiczny rozwój rolnictwa ekologicznego we wszystkich rejonach świata. W dziesięcioleciu 2000-2009 powierzchnia gruntów zagospodarowanych w ten sposób na świecie z 14 do 37 mln ha. Jednak w dalszym ciągu udział rolnictwa ekologicznego w użytkowaniu gruntów jest znikomy, gdyż w skali światowej wznosi tylko 0,8% i waha się od 0,05% w Afryce do około 2-3% w Australii i Europie. W strukturze gruntów wykorzystywanych przez gospodarstwa ekologiczne przeważają trwałe użytki zielone, których udział waha się od około 40% w Europie do 97% w Australii. Wynika to, stąd iż ekologiczny chów owiec lub bydła jest łatwiejszy niż prowadzenie typowej produkcji rolniczej. Dodatkowo certyfikowane produkty ekologiczne pozyskuje się z około 30 mln ha terenów naturalnych z roślin dzikorosnących.

W Unii Europejskiej powierzchnia użytków rolnych wykorzystywanych przez gospodarstwa ekologiczne zwiększyła się w ostatnim 10-leciu (2000-2009) z 3,4 do 8,3 mln ha. W 2009 r. rolnictwo ekologiczne wykorzystywało 5,2% UR w „starych”

krajach (UE 15) oraz 3,4% w „nowych” krajach (UE 12). W krajach posiadających gorsze naturalne warunki przyrodnicze (Austria, Szwecja, Finlandia, Włochy) gospodarstwa ekologiczne wykorzystują 7-18% UR, zaś w krajach o korzystniejszych warunkach do intensywnej produkcji rolnej (Holandia, Francja i Belgia) znaczenie rolnictwa ekologicznego jest mniejsze (2-3% UR). Wskazuje to, że wsparcie finansowe jakie uzyskuje rolnictwo ekologiczne w ramach Wspólnej Polityki Rolnej jest szczególnie istotne dla rolników gospodarujących w gorszych naturalnych warunkach przyrodniczych.

W krajach, które wstąpiły do UE przed 6 laty udział rolnictwa ekologicznego w użytkowaniu gruntów w 2009r. wahał się od 2,4% (Polska) do 7-10% (Słowenia, Słowacja, Litwa, Estonia, Łotwa i Czechy). W Bułgarii i Rumunii rolnictwo ekologiczne wykorzystuje tylko około 1% UR.

Wartość obrotów żywnością i napojami z produkcji ekologicznej na światowym rynku w latach 2000-2009 wzrosła z 17,9 do 54,9 mld USD, z czego około 50% przypada na Europę i 45% na Amerykę Północną. Na unijnym rynku żywności ekologicznej dominują Niemcy (5,8 mld euro), a produkty o wartości 2,0-3,0 mld euro sprzedaje się także w Wielkiej Brytanii, Francji i Włoszech. W Polsce rynek żywności ekologicznej w 2009 r. szacowano na 50 mln euro. Z kolei udział żywności produkowanej metodami ekologicznymi w całkowitych obrotach rynku żywnościowego jest najwyższy w Danii, Austrii i Szwajcarii (5-7%), w Niemczech wynosi ponad 3%, zaś w Polsce tylko 0,1%.

W Polsce szybszy rozwój rolnictwa ekologicznego rozpoczął się po akcesji do UE i objęcie tego sposobu gospodarowania wsparciem finansowym w ramach WPR. W latach 2004-2010 liczba certyfikowanych gospodarstw ekologicznych wzrosła z 3 760 do 20 620, zaś powierzchnia UR wykorzystywanych przez te

gospodarstwa zwiększyła się 83 tys. ha do 524 tys. ha. Trzeba jednak podkreślić, że pod względem udziału UR wykorzystywanych przez rolnictwo ekologiczne, Polska w 2009 r. plasowała w trzeciej dziesiątce, spośród 27 krajów UE.

Zainteresowanie rolnictwem ekologicznym w poszczególnych rejonach Polski jest zróżnicowane. Najwięcej gospodarstw ekologicznych jest w 6 województwach - zachodnio-pomorskie, warmińsko-mazurskie, małopolskie, podkarpackie, lubelskie i podlaskie (łącznie 60% ogółu gospodarstw ekologicznych w kraju). Z kolei małe zainteresowanie rolnictwem ekologicznym występuje w 4 województwach - opolskie, śląskie, łódzkie i kujawsko-pomorskie (łącznie 5% ogółu gospodarstw ekologicznych w kraju). Średnia wielkość gospodarstwa ekologicznego w 2010 r. wynosiła około 25 ha UR i wahała się od 10-15 ha (małopolskie, świętokrzyskie i podkarpackie) do 40-50 ha (wielkopolskie, lubuskie i zachodniopomorskie). W 2010 r. gospodarstwa ekologiczne wykorzystywały średnio w kraju 3,2% UR, a w poszczególnych województwach wielkość ta wahała się od poniżej 1% w 4 województwach o najmniejszej liczbie gospodarstw ekologicznych do 8-11% w województwach: warmińsko-mazurskie, lubuskie i zachodnio-pomorskie.

Struktura użytkowania gruntów w gospodarstwach ekologicznych odbiega od średniej dla kraju, gdyż posiadają one zdecydowanie więcej trwałych użytków zielonych oraz sadów, a mniej upraw rolniczych.

Analiza wyników produkcyjnych gospodarstw ekologicznych uczestniczących w Polskim FADN wskazuje, że uzyskują one plony pszenicy mniejsze o około 30%, a plony pozostałych gatunków zbóż i ziemniaka zbliżone do średnich dla kraju podawanych przez GUS. Gospodarstwa te nie uprawiały roślin przemysłowych i w większości posiadały małą obsadę zwierząt. Tylko część produkcji, głównie zboża konsumpcyjne i ziemniaki sprzedawały po wyższych

cenach jako produkty ekologiczne. Dochody tych gospodarstw, pomimo większej powierzchni i uzyskiwania dopłat powierzchniowych do upraw ekologicznych, były porównywalne do gospodarstw konwencjonalnych tej samej wielkości ekonomicznej.

Analiza tendencji rozwojowych rolnictwa ekologicznego w UE wskazuje na duże potencjalne możliwości wzrostu jego znaczenia również w Polsce. Ten sposób gospodarowania powinien być preferowany przede wszystkim w zagospodarowaniu rejonów o gorszych warunkach glebowych oraz obszarów cennych przyrodniczo. Warunkiem dalszego rozwoju rolnictwa ekologicznego jest ograniczenie możliwości funkcjonowania gospodarstw ukierunkowanych głównie na doraźne pozyskiwanie dotacji, bez wizji ich rozwoju i dostarczania odpowiedniego wolumenu produkcji rynkowej. Należy również założyć, że rolnictwo ekologiczne charakteryzujące się niższą wydajnością ziemi i pracy, będzie prawdopodobnie niszowym systemem gospodarowania wykorzystującym kilka, może kilkanaście, procent UR w Polsce.

ROLNICTWO PRECYZYJNE – NAUKOWE METODY SZCZEGÓŁOWEGO ROZPOZNAWANIA ZMIENNOŚCI GLEBY I ROŚLIN W OBRĘBIE POŁA PRODUKCYJNEGO

Alicja Pecio

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut
Badawczy w Puławach
alap@iung.pulawy.pl

Koncepcja rolnictwa precyzyjnego polega na zróżnicowaniu zabiegów agrotechnicznych, zwłaszcza nawożenia, w obrębie

jednego pola o niejednorodnej pokrywie glebowej. Idea ta wywodzi się z oceny, że zmienność siedliskowa powoduje zmienność we wzroście i rozwoju roślin, a przez to również zmienność plonu końcowego. Jednakowa agrotechnika w obrębie pola prowadzi do obniżenia średniego plonu i często nadmiernego zużycia środków produkcji. Dotyczy to w pierwszym rzędzie nawozów mineralnych. Dlatego też podstawowym założeniem rolnictwa precyzyjnego jest dostosowanie zabiegów agrotechnicznych do zmienności uprawianego pola w celu zwiększenia efektywności wykorzystania środków produkcji i opłacalności produkcji oraz zmniejszenia zanieczyszczeń środowiska poprzez lepsze wykorzystanie nawozów i pestycydów.

Punktem wyjścia do takiego systemu produkcji roślinnej jest rozpoznanie przestrzennej zmienności cech gleby i jej odwzorowanie w postaci map cyfrowych. Podobnie w celu określania potrzeb nawozowych roślin w obrębie pola potrzebne jest rozpoznanie zmienności ładu roślin w okresie wegetacji oraz końcowego plonu ziarna. Mapy są następnie wykorzystywane przy podejmowaniu decyzji o zróżnicowaniu dawek nawożenia w obrębie pola. W celu opracowania precyzyjnych zaleceń nawozowych niezbędne jest dokładne rozpoznanie i sporządzenie map przestrzennej zmienności właściwości fizyko-chemicznych gleby, stanu ładu w trakcie sezonu wegetacyjnego i map zmienności plonu końcowego roślin.

Pomiary gleb i roślin można wykonywać metodą punktową w wyznaczonych na stałe punktach pomiarowych lub metodą ciągłą przy pomocy odpowiedniej aparatury wyposażonej w GPS. Tradycyjne metody wymagają pobierania dużej liczby próbek i zaangażowania laboratoriów analitycznych, przez co są drogie oraz czasochłonne. Dlatego rozwijane są metody pośrednie z wykorzystaniem różnego rodzaju instrumentów elektronicznych,

elektromagnetycznych, optycznych lub mechanicznych wyposażonych w urządzenia pozycjonujące na polu GPS.

Stacja Doświadczalna IUNG-PIB w Baborówku od roku 1994 dysponuje poligonem doświadczalnym o powierzchni 54 ha, który służy do badań naukowych w systemie rolnictwa precyzyjnego. Na polu założono siatkę punktów pomiarowych umiejscowionych w wierzchołkach kwadratów o boku 36 m. W punktach tych, co 3 lata pobierane są próbki gleby do oznaczeń pH, zawartości substancji organicznej i zasobności w przyswajalne składniki pokarmowe (P, K, Mg). Równolegle wykonywane są pomiary ciągłe z wykorzystaniem czujnika przewodności elektrycznej gleby EM38 MKII oraz spektrofotometru VIS-NIR. Pomiary stanu ładu w okresie wegetacji wykonuje się metodą ciągłą z zastosowaniem miernika indeksu NDVI (GreenSeeker) zamontowanego na ciągniku. Również pomiary plonów roślin wykonywane są w sposób ciągły, kombajnem Massey-Ferguson wyposażonym w przepływowy miernik plonu i urządzenie pozycjonujące DGPS. Rejestracja plonu dokonywana jest z częstotliwością, co 1,2 sek. Oprogramowanie komputera kombajnu umożliwia wykonanie interpolacji i wykreślanie map plonu, a także eksport informacji do dowolnych programów GIS w celu dalszej analizy i przetwarzania. Wyniki pomiarów właściwości gleby, stanu ładu i wielkości plonów roślin są gromadzone w bazie danych. Wyniki te są następnie przetwarzane i łączone w celu znalezienia zależności przyczynowo-skutkowych i uzyskania szczegółowych informacji o przestrzennej zmienności pola.

W referacie przedstawiono wyniki 15 letnich badań nad zmiennością wskaźników agrochemicznej żyzności gleby oraz plonu roślin w obrębie pola doświadczalnego. Obok wskaźników cząstkowych (odczyn, zawartość C_{org} , zawartość przyswajalnych form makroelementów) uwzględniono syntetyczny wskaźnik żyzności gleby, opracowany w IUNG-PIB w Puławach.

EFEKTYWNOŚĆ NAWOŻENIA PSZENICY OZIMEJ ZMIENNĄ DAWKĄ AZOTU W ZALEŻNOŚCI OD ZMIENNOŚCI PRZESTRZENNEJ PÓL

**Stanisław Samborski¹, Eike Stefan Dobers², Michał Stępień¹,
Dariusz Gozdowski³**

¹Katedra Agronomii, SGGW w Warszawie

²Firma Ag-GeoData, Getynga, Niemcy

³Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki, SGGW w
Warszawie

stanislaw_samborski@sggw.pl

Wykorzystanie azotu przez rośliny zależy od różnych czynników wzrostu rośliny, a szczególnie od dostępności wody dla roślin, która z kolei jest ściśle związana ze składem granulometrycznym gleby, zawartością materii organicznej, ukształtowaniem terenu, obecnością zadrzewień lub zakrzaczeń w sąsiedztwie pola i innymi.

Ta zmienność przestrzenna pola tworzy zatem zróżnicowane warunki do rozwoju roślin. Naturalną konsekwencją tego zróżnicowania jest różna gęstość i zabarwienie łąnu roślin. Te właściwości roślin są wykorzystywane przy niedestrukcyjnej, zdalnej z wykorzystaniem czujników, ocenie stanu odżywienia roślin azotem i precyzyjnym nawożeniu tym składnikiem. Do oceny stanu roślin, wykorzystywane są wskaźniki roślinne, np. NDVI – rejestrowane przez czujniki.

Badania wykonano w roku 2010 na trzech polach produkcyjnych, należących do firmy Farm Frites Poland Dwa, położonych w województwie pomorskim, o łącznej powierzchni ok. 100 ha, obsianych pszenicą ozimą odmian: *Trend* i *Kranich*.

Pola podzielono na pasy (równe szerokości roboczej rozsiewacza), które nawożono na przemian stałą i zmienną dawką nawozu azotowego (N). Do nawożenia pszenicy ozimej zmienną dawką N wykorzystano dwa aktywne czujniki Crop Circle ACS-210, zamontowane po obu stronach ciągnika. Do wysiewu stałej i zmiennej dawki N wykorzystano siewniki Amazone ZA-M Ultra 3600 profis. W trakcie ruszenia wegetacji wiosennej na całej powierzchni ww. pól stosowano stałą dawkę N. Azot w kolejnych terminach nawożenia – stadia GS 32 i GS 45 – stosowano w dawce stałej i zmiennej. Po zbiorze, na podstawie pomiaru powierzchni skoszonej i masy ziarna z poszczególnych pasów, określono plon ziarna. Do przestrzennej rejestracji zmienności plonowania wykorzystano kombajny Class Lexion 560 wyposażone w GPS i opcję monitoringu plonów. Przestrzenny pomiar wysokości pól n.p.m. został wykonany przy użyciu odbiorników GPS zamontowanych na ciągnikach rolniczych i stacji bazowej RTK.

W badaniach, wykorzystując analizy geostatystyczne, oceniono zależności przestrzenne pomiędzy dawką nawozu N, NDVI, plonem ziarna i topografią pól. Uzyskane wyniki pozwalają szukać wyjaśnień, dlaczego rośliny w jednych obszarach pola wykorzystują azot z nawozów lepiej niż w innych. To z kolei może być cennym źródłem informacji przy planowaniu nawożenia tychże pól w przyszłości.

Panel dyskusyjny

GMO A SPRAWA POLSKA

Janusz Zimny, Sławomir Sowa

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB w Radzikowie
j.zimny@ihar.edu.pl

Hodowcy, stosują coraz bardziej skomplikowane, naukowe metody dające możliwość przyśpieszenia hodowli. Jedną z nich jest metoda transformacji, która umożliwia przenoszenie genów z odległych systematycznie organizmów. Konwencjonalne metody hodowli i inżynieria genetyczna są komplementarnymi sposobami prowadzącymi do uzyskania odmian.

W polityce europejskiej dostrzec można brak konsekwencji decyzyjnej jeśli chodzi o hodowlę i stosowanie w praktyce roślin genetycznie zmodyfikowanych. Przejawia się to w zamykaniu się na nową technologię, po czym następują próby nadrobienia zaległości, kiedy Europa jest zalewana tańszymi produktami pochodzącymi z upraw roślin transgenicznych w Ameryce i Azji.

Według Clive'a Jamesa (2010) powierzchnia upraw transgenicznych roślin uprawnych zwiększyła się z 1,6 miliona hektarów w roku 1996 do 148 milionów w roku 2010. Rośliny transgeniczne są uprawiane na dużą skalę w pięciu krajach: USA, Argentynie, Brazylii, Kanadzie i Chinach. Spośród krajów Unii Europejskiej tylko niektóre kraje jak Hiszpania, Niemcy, Francja, Czechy, Portugalia czy Słowacja wprowadziły te rośliny do uprawy i to na bardzo małych powierzchniach. W 2007 r. uprawiano rośliny zmodyfikowane genetycznie w 23 krajach świata. W tym gronie znalazły się: m.in. Rumunia, Bułgaria, Filipiny, Paragwaj, a także

Polska gdzie odnotowano ok. 300 ha upraw transgenicznej kukurydzy. Według najnowszych szacunków w roku 2010 nastąpił znaczący wzrost powierzchni upraw w Hiszpanii, Portugalii, Czechach, Słowacji i Rumunii. Francja wycofała się z uprawy tych roślin. W Polsce mimo perturbacji prawnych nastąpił dziesięciokrotny wzrost powierzchni upraw kukurydzy odpornej na omacnicę prosowiankę (ponad 3000 ha). Rząd Polski sformułował ostatnio swoje nowe stanowisko wobec zastanej rzeczywistości. Trwają też próby napisania „życiowej” ustawy „Prawo o organizmach genetycznie zmodyfikowanych”. Do przepisów wspólnotowych muszą zostać także dopasowane inne regulacje krajowe. Są to: *Ustawa o bezpieczeństwie żywności i żywienia*, *Ustawa o nasiennictwie oraz Ustawa o paszach*. Polska jest też zobowiązana do stworzenia zasad współistnienia upraw. Ministerstwo Środowiska wydało w związku z tym zgodę na eksperymentalne uwolnienie roślin zmodyfikowanych genetycznie do środowiska. Otwiera to drogę do zrealizowania projektu zamawianego, którego celem jest opracowanie założeń koegzystencji upraw konwencjonalnych, ekologicznych i roślin zmodyfikowanych genetycznie. W produkcji zwierzęcej powszechnie stosowane są w Polsce pasze zawierające rośliny zmodyfikowane genetycznie. Polska importuje rocznie ok. 2 mln ton transgenicznej śruty sojowej. Ustawa o paszach zakazuje takiego importu, a Rząd ogłosił parę lat temu moratorium na stosowanie tej ustawy. Moratorium to traci moc z końcem bieżącego roku. Wobec zbliżających się wyborów pojawia się pytanie: jaki Rząd i w jaki sposób zmierzy się z problemem opłacalności produkcji mięsa w Polsce?

Na świecie, do produkcji wchodzi nieuprawiane wcześniej rośliny transgeniczne jak papaja, dynia i ziemniaki, a w uprawie i w obrocie pojawiają się też inne gatunki wyposażone w skomplikowane

kombinacje genów. Dziś stawiamy sobie pytanie - czy jesteśmy przygotowani na racjonalne przyjęcie takiego postępu w hodowli?

Rozwija się rynek badań produktów rolniczych pod względem obecności i zawartości GMO. Jednocześnie pojawiają się nowe wyzwania jak rośliny transgeniczne posiadające większą liczbę obcych genów (stacks) jak też rośliny transgeniczne, u których nie można wykryć obcych fragmentów DNA.

Aktualnie kraje członkowskie UE chcąc wprowadzić zakaz uprawy roślin GM muszą stosować się do zapisów w Dyrektywie 2001/18/WE. Przepisy te umożliwiają wprowadzenie tymczasowych zakazów uprawy odmian GM tylko w przypadku wykazania, że mogą stanowić zagrożenie dla środowiska, zdrowia człowieka lub zdrowia zwierząt lub wykazania, że dana odmian nie nadaje się do uprawy na terenie danego kraju. Zakazy uprawy odmian GM muszą być poparte wynikami badań naukowych, które są oceniane przez Europejski Urząd do spraw Bezpieczeństwa Żywności przed podjęciem decyzji przez KE.

W lipcu 2010 roku Komisja Europejska przyjęła wniosek w sprawie nowego Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniającego dyrektywę 2001/18/WE umożliwiające państwom członkowskim ograniczanie lub zakazywanie uprawy roślin genetycznie zmodyfikowanych na swoim terytorium. Oznacza to nadanie państwom członkowskim uprawnień w zakresie podejmowania decyzji o uprawie odmian GM.

Czy po wejściu tej zmiany w życie Polska powinna wprowadzić zakazy uprawy wszystkich lub niektórych odmian zmodyfikowanych genetycznie na części czy może nawet na całym terytorium kraju?

Ponieważ proponowana zmiana dotyczy podejmowania wyłącznie środków przeciw uprawie GMO w danym kraju, a nie środków zakazujących przywozu lub wprowadzania do obrotu

w UE zatwierdzonych modyfikacji genetycznych produkty te będą obecne również na naszym rynku.

Czy w takim wypadku wprowadzenie zakazu upraw odmian GM w Polsce byłoby korzystne dla rolników z innych krajów (np. czeskich), którzy bez ograniczeń będą mogli eksportować produkty GMO do Polski?

Genetycznie zmodyfikowane produkty obecne na rynku w Polsce to głównie pasze. Jako żywność i pasze w UE autoryzowane są: soja, kukurydza, rzepak cukrowy i bawełna. Z danych publikowanych przez Państwową Inspekcję Sanitarną, która jest odpowiedzialna za kontrolę żywności wynika, że na naszym rynku mało jest żywności zawierającej genetycznie zmodyfikowane komponenty a jeśli już to produkty te są odpowiednio oznakowane (produkty zawierające więcej niż 0,9% genetycznie zmodyfikowanego składnika). Do niedawna nawet najmniejsza domieszka GMO nieautoryzowanych w UE uniemożliwiała obecność takiej paszy i żywności na unijnym rynku. Nowe Rozporządzenie 619/2011/WE dopuszcza obecność nieautoryzowanych w UE, ale będących w procesie autoryzacji GMO w paszy jeśli ich zawartość nie jest większa niż 0,1%.

Czy takie regulacje powinny obejmować również żywność co ułatwiłoby transport i handel produktami GMO w przypadku braku synchronizacji autoryzacji GMO w różnych krajach świata?

James C. 2010. Preview Global status of commercialised transgenic crops.: *ISAAA Briefs 2007*

POSTERY
(w kolejności alfabetycznej)

WPLYW MULCZU ZE SŁOMY I Z GORCZYCY NA PLON I JAKOŚĆ KORZENI BURAKA CUKROWEGO

Arkadiusz Artyszak

Katedra Agronomii

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

arkadiusz_artyszak@sggw.pl

Ścisłe doświadczenia polowe prowadzono wspólnie ze spółką Südzucker Polska w kilku miejscowościach na południu kraju w latach 2005-2008. Były to doświadczenia dwuczynnikowe, pierwszym czynnikiem był system uprawy (tradycyjny z orką przedzimową, mulcz ze słomy, mulcz z gorzycy), a drugim odmiana buraka cukrowego (Esperanza, Henrike). W doświadczeniach badano: obsadę roślin po 21 i po 28 dniach od siewu, PZW po 21 i 28 dniach do siewu, obsadę roślin podczas zbioru, plon korzeni, średnią masę korzenia, jakość technologiczną korzeni (zawartość sacharozy i składników melasotwórczych), plon biologiczny cukru oraz plon technologiczny cukru.

Średnio za cały okres badań obsada roślin podczas zbioru była istotnie zróżnicowana w zależności od systemu uprawy. Największa obsada była w systemie z mulczem z gorzycy (103,4 tys. szt. ha⁻¹) a najmniejsza w systemie z uprawą tradycyjną (98,1 tys. szt. ha⁻¹). Obie odmiany buraka cukrowego odznaczały się zbliżoną liczbą roślin podczas zbioru (99,9-101,2 tys. szt. ha⁻¹).

Plon korzeni zależał istotnie od obu czynników doświadczenia. Największy plon korzeni uzyskano w systemie z mulczem ze słomy (60,9 t ha⁻¹) a najmniejszy w systemie z uprawą tradycyjną (54,5 t ha⁻¹). Odmiana Esperanza charakteryzowała się istotnie większym plonem korzeni (60,6 t ha⁻¹) niż odmiana Henrike (56,0 t ha⁻¹).

Zawartość sacharozy w korzeniach była zbliżona we wszystkich systemach uprawy (16,9-17,1%) a istotnie różna

w zależności od odmiany. Odmiana Henrike zawierała istotnie więcej sacharozy (17,2%) niż odmiana Esperanza (16,7%).

Plon technologiczny cukru był istotnie zależny od systemu uprawy i odmiany buraka. Największy plon technologiczny cukru uzyskano w systemie z mulczem ze słomy ($9,19 \text{ t ha}^{-1}$) a najmniejszy w systemie z uprawą tradycyjną ($8,26 \text{ t ha}^{-1}$). Odmiana Esperanza odznaczała się istotnie większym plonem technologicznym cukru ($8,99 \text{ t ha}^{-1}$) niż odmiana Henrike ($8,59 \text{ t ha}^{-1}$).

WYBRANE CHARAKTERYSTYKI OPADOWE PÓR ROKU POLSKI PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ W LATACH 1951-2000

Barbara Banaszekiewicz, Krystyna Grabowska,

Aneta Dymerska

Katedra Meteorologii i Klimatologii,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

baba@uwm.edu.pl

W pracy przedstawiono wybrane charakterystyki opadów atmosferycznych Polski północno-wschodniej, wykonane na podstawie miesięcznych wartości opadów pochodzących z 18 stacji i posterunków meteorologicznych IMGW. Badaniami objęto okres 50-letni (1951-2000). Scharakteryzowano sezonowe sumy opadów pór roku: wiosny (III-V), lata (VI-VIII), jesieni (IX-XI) i zimy (XII-II z zastosowaniem 30-letniej próby kroczącej. Przyjęto, że zmienne mają rozkład gamma o parametrach α i β . Parametry rozkładu każdego z utworzonych ciągów estymowano metodą największej wiarygodności według formuł podanych przez Johnsona i Kotza (Otop, Kuchar 2004 za Johnsonem i Kotzem 1970). Dla każdego

z otrzymanych rozkładów sum opadów obliczono wartości krytyczne dla różnych wartości prawdopodobieństwa.

Wyznaczono również wartości norm opadowych według Mrugały (1997), wyliczając ich górne i dolne granice, częstość (%) występowania sezonów o opadach normalnych oraz o dodatniej i ujemnej anomalii opadowej. Opracowano też i opisano za pomocą trendów liniowych tendencje sum opadów w porach roku oraz prawdopodobieństwo wystąpienia anomalii dodatniej i ujemnej.

Stwierdzono, że prawdopodobieństwo wystąpienia opadów poniżej dolnej granicy normy wykazywało we wszystkich badanych stacjach istotną tendencję spadkową anomalii ujemnej w sezonie letnim i jesiennym, natomiast prawdopodobieństwo wystąpienia opadów przekraczających górną granicę normy wykazywało na ogół istotne tendencje malejące w sezonie letnim. Przeważnie istotnie wzrastające tendencje anomalii dodatniej obserwowano w sezonie wiosennym i jesiennym.

**WPLYW SPOSOBU SIEWU NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ
CECH MORFOLOGICZNYCH ORAZ PLONOWANIE
ŁUBINU ŻÓLTEGO I PSZENŻYTA JAREGO
UPRAWIANYCH W SIEWIE CZYSTYM
I WSPÓLRZĘDNYM**

**Monika Białkowska, Marcin Kozak, Andrzej Kotecki,
Władysław Malarz**

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
monika.bialkowska@up.wroc.pl

W latach 2010–2011 w Centrum Dydaktyczno-Naukowym
Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu zlokalizowanym

w Pawłowicach k. Wrocławia przeprowadzono badania polowe i laboratoryjne nad współzrzedną uprawą łubinu żółtego z pszenżytem jarym. Celem pracy było poznanie reakcji nowych odmian łubinu żółtego na współzrzedną uprawę z pszenżytem jarym. Doświadczenie założono, w czterech powtórzeniach, w układzie „split-plot”, na dwa czynniki zmienne, którymi były: I – odmiany łubinu żółtego; Dukat, Mister, II – stosunek komponentów wyrażony liczbą wysianych nasion na 1 m²:

Liczba wysianych nasion na 1 m ²		Udział łubinu żółtego w wysianej mieszance (%)
łubin żółty	pszenżyto jare - Milkaro	
100	-	100
80	80	50
60	160	27
40	240	14
20	320	6
-	400	-

Doświadczenie założono na glebie lekkiej, definiowanej jako mada rzeczna, bardzo lekka, na piasku luźnym i żwirze piaszczystym, klasy V. Przed siewem na 1 ha zastosowano 60 kg P₂O₅ w formie superfosfatu potrójnego (46%), 100 kg K₂O w formie soli potasowej 60% oraz 30 kg N w formie saletry amonowej 34%, a ponadto w fazie strzelania pszenżyta w żdźbło kolejne 30 kg N na obiektach z czystym siewem zbóż. Po wschodach i przed zbiorem określono na 3 mb zagęszczenie roślin, a następnie wyniki przeliczono na 1 m². Przed zbiorem na 10 roślinach łubinu żółtego z każdego poletka określono: wysokość roślin, wysokość osadzenia I. strąka, liczbę strąków na roślinie z nasionami, liczbę nasion w strąku i z 1 rośliny, masę nasion

w strąku i z 1 rośliny, masę strączyń i łodyg z 1 rośliny. W pszenżycie oznaczono: wysokość roślin, liczbę ziaren w kłosie, masę ziarna z 1 kłosa i masę 1 źdźbła produkcyjnego. Po zbiorze określono z każdego poletka plon nasion i ziarna, a w 1000 g próbie (mieszanina nasion i ziarna) procentowy udział nasion łubinu żółtego i pszenżyta oraz oznaczono masę 1000 sztuk poszczególnych komponentów mieszanek.

Cechy morfologiczne łubinu żółtego i pszenżyta przed zbiorem oraz struktura nadziemnej masy roślin kształtowały się pod wpływem przebiegu pogody i badanych czynników. W miarę zwiększania udziału pszenżyta w mieszance obniżeniu uległy wartości liczbowe większości badanych cech morfologicznych. Plon nasion łubinu żółtego i ziarna pszenżyta kształtował się przede wszystkim pod wpływem udziału komponentów w mieszance. W miarę wzrostu udziału pszenżyta w mieszance obniżały się plony nasion łubinu, a wzrastały pszenżyta.

WPLYW NAWOŻENIA DOLISTNEGO I ZMNIJSZONYCH DAWEK HERBICYDÓW NA PLON I CECHY JAKOŚCIOWE ZIARNA PSZENICY OZIMEJ

Jan Buczek, Renata Tobiasz-Salach, Dorota Bobrecka-Jamro
Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rzeszowski
buczekjan8@gmail.com

Plonowanie i jakość ziarna pszenicy jest cechą odmianową, przy czym duży wpływ na zmienność cech jakościowych i wysokość plonowania odmian mają uwarunkowania glebowo-klimatyczne oraz agrotechniczne. Celem pracy była ocena wpływu nawożenia dolistnego oraz zredukowanych dawek herbicydów na

plonowanie i wybrane cechy jakościowe ziarna pszenicy ozimej odmiany Smuga.

Badania przeprowadzono w latach 2006-2008 w warunkach Pogórza Rzeszowskiego w miejscowości Krasne (50°03'N; 22°06'E), na polu doświadczalnym należącym do Stacji Dydaktyczno-Badawczej Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego. Doświadczenie zlokalizowane było na glebie brunatnej wytworzonej z lessu, zaliczanej do klasy bonitacyjnej III a, kompleksu pszennego dobrego, o średniej zasobności w przyswajalny fosfor i potas a niskiej w magnez oraz pH = 6,5. Doświadczenie dwuczynnikowe założono metodą split-plot, w czterech powtórzeniach a powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 15 m².

Czynnikami doświadczenia były nawozy dolistne Insol 3, Plonvit Z i Wuxal Top N, stosowane w pszenicy w fazach 23–25 i 33–35 w BBCH oraz herbicydy Huzar 05 WG i Granstar 75 WG, które aplikowano wiosną (faza 23–25 w BBCH) w pełnych zalecanych dawkach, zredukowanych do 75% oraz zmniejszonych o połowę. W pracy przedstawiono plon ziarna pszenicy a ponadto zawartość białka ogółem, glutenu mokrego, wskaźnik sedymentacji i liczbę opadania oraz masę 1000 ziaren.

Wyniki badań opracowano statystycznie przy zastosowaniu metody wariancji i testu Tukeya, obliczając najmniejszą istotną różnicę przy poziomie istotności 0,05. Obliczono także wartość współczynników korelacji między badanymi cechami.

Istotną zwyżkę plonu ziarna pszenicy ozimej w porównaniu z obiektem kontrolnym uzyskano na wszystkich obiektach nawożonych dolistnie. Mniejsze plony ziarna uzyskano na obiektach z połową dawki herbicydów w porównaniu z obiektami, gdzie herbicydy stosowano w pełnych dawkach oraz zmniejszonych do 75%. Większą zawartością białka i glutenu oraz wartością wskaźnika sedymentacji charakteryzowało się ziarno traktowane

nawozem dolistnym Insol 3 niż Plonvitem Z i Wuxalem Top N. W miarę obniżania się dawek herbicydów stwierdzono poprawę cech jakościowych ziarna pszenicy natomiast nie stwierdzono wpływu herbicydów i ich dawek na liczbę opadania.

PLON I JAKOŚĆ ZIARNA ODMIAN PSZENICY JAREJ W ZALEŻNOŚCI OD DAWKI I TERMINU STOSOWANIA AZOTU

Jan Buczek, Dorota Bobrecka-Jamro, Waław Jarecki
Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rzeszowski
buczekjan8@gmail.com

Bardzo ważnym problemem w uprawie zbóż jest wyznaczenie optymalnych dawek nawozów azotowych i sposobów ich stosowania, które pozwoliłyby na osiągnięcie wysokiego plonu o wymaganej jakości przy racjonalnych nakładach. Celem przeprowadzonych badań było porównanie wpływu zróżnicowanych dawek i terminów stosowania azotu na wielkość, strukturę plonu i jakość ziarna odmian pszenicy jarej.

Badania prowadzono w latach 2006-2008 na polach Stacji Dydaktyczno-Badawczej Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego w Krasnem k. Rzeszowa (50°03'N; 22°06'E), Doświadczenie założono na glebie kompleksu pszenego dobrego, metodą split-plot, w czterech powtórzeniach a powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 15 m².

W doświadczeniu uwzględniono czynniki: odmiany pszenicy jarej (Radunia, Tybałt) i poziomy nawożenia azotowego (0, 90, 120 i 150 kg N·ha⁻¹). Z wyjątkiem obiektu kontrolnego, azot stosowano w dwóch (przed siewem, faza strzelania w źdźbło) i w trzech dawkach (przed siewem, fazy strzelania w źdźbło i faza kłoszenia)

w następujących kombinacjach: 90 kg N ha⁻¹ (45+45) i (30+30+30); 120 kg N ha⁻¹ (60+60) i (40+40+40); 150 kg N ha⁻¹ (75+75) i (50+50+50).

Wyniki opracowano statystycznie, stosując analizę wariancji i test t-Studenta przy obliczaniu najmniejszej istotnej różnicy przy poziomie istotności 0,05.

Nawożenie azotem różnicowało plonowanie obu odmian pszenicy jarej, a także wpływało na elementy struktury plonu i jego cechy jakościowe. Najwyższy plon uzyskano po zastosowaniu 150 kg N ha⁻¹ w dwóch terminach, a więc 75 kg przed siewem i 75 kg N ha⁻¹ w fazie strzelania w źdźbło. Odmiana Radunia w porównaniu z odmianą Tybalt odznaczała się wyższym poziomem plonowania oraz korzystniejszymi elementami struktury plonu.

Wraz ze wzrostem dawki azotu stwierdzono istotny wzrost zawartości białka ogółem i zawartości glutenu i wskaźnika sedymentacji. Ziarno odmian pszenicy jarej najkorzystniejsze wskaźniki jakości uzyskało przy dawce nawożenia azotem 150 kg N ha⁻¹, którą zastosowano w trzech terminach, po 50 kg N ha⁻¹ przed siewem oraz w fazie strzelania w źdźbło i fazie kłoszenia.

PORÓWNANIE PLONOWANIA MISKANTA CHIŃSKIEGO I OLBRZYMIEGO, UPRAWIANYCH NA POJEZIERZU MYŚLIBORSKIM

Marek Bury

Katedra Agronomii, Zakład Uprawy Roli i Roślin,
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
marek.bury@zut.edu.pl

Obecnie głównie pozyskuje się i wykorzystuje w Polsce biomasę leśną. Polityka taka może doprowadzić do zachwiania

równowagi ekologicznej i konkurencji pomiędzy przemysłem drzewnym a energetyką. Aby zapobiec temu negatywnemu zjawisku zakłada się celowe uprawy roślin energetycznych na gruntach ornym, które pozwolą zrównoważyć negatywne skutki wykorzystania tylko biomasy leśnej, a także przeciwdziałać zmianom klimatycznym. Wieloletnie rośliny energetyczne takie jak: wierzba energetyczna, miskant olbrzymi i ślazier zajmują niewielką powierzchnię (ok. 10 tys. ha - Toborowicz 2008) i ich znaczenie w gospodarce jest jeszcze małe. Spośród możliwych do uprawy roślin energetycznych miskant olbrzymi i chiński wydają się być najbardziej obiecującymi gatunkami, których biomasa może być traktowana jako biopaliwo lub substrat używany w przemyśle papierniczym, samochodowym i budownictwie (Kotecki 2010).

Na jednej z niewielu plantacji roślin energetycznych w województwie zachodniopomorskim przeprowadzono badania nad plonowaniem dwóch gatunków miskanta: chińskiego (*Miscanthus sinensis* L.) i olbrzymiego (*Miscanthus x giganteus* Greef et Deu.). Badania przeprowadzone były na glebie klasy IIIa. Warunki meteorologiczne w latach badań były zmienna, ale na ogół korzystne dla rozwoju tych wieloletnich gatunków. Świadczą o tym m.in. suma opadów oraz średnia temperatura powietrza.

Oba badane gatunki miskantów, uprawiane w tych samych warunkach klimatyczno-glebowych i agrotechnicznych, różniły się istotnie pod względem cech budowy morfologicznej. Miskant chiński wykształcił prawie czterokrotnie więcej źdźbeł niż miskant olbrzymi, ale był istotnie niższy. Liczba liści wykształconych na jednym pędzie miskanta chińskiego wynosiła ok. 13 szt. i była mniejsza niż u miskanta olbrzymiego o 5 szt. Również grubość pojedynczego źdźbła miskanta chińskiego była istotnie mniejsza (ok. 9 mm) niż miskanta olbrzymiego (ok. 12 mm).

Mimo wyraźnych różnic w budowie morfologicznej i różnego tempa dojrzewania obydwu gatunków miskanta, uzyskane plony

suchej masy z jednostki powierzchni były podobne. Plon suchej masy z 1 ha miskanta chińskiego był nieznacznie większy i wynosił 19 t·ha⁻¹, a miskanta olbrzymiego - 18 t·ha⁻¹.

**WPŁYW NAWOŻENIA MINERALNEGO AZOTEM NA
WYDAJNOŚĆ FITOMASY KUKURYDZY, SORGA
ZWYCZAJNEGO I TRAWY SUDAŃSKIEJ
W WARUNKACH GLEB LEKKICH**

**Marek Bury, Sławomir Stankowski, Grzegorz Hury,
Ewa Krzywy-Gawrońska¹**

Katedra Agronomii, ¹ Zakład Rekultywacji i Chemii Środowiska
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
marek.bury@zut.edu.pl

Sorgo zwyczajne zwane często cukrowym (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) jest gatunkiem tropikalnym, uprawianym głównie w rejonach równikowych i podzwrotnikowych. Podobnie jak kukurydza sorgo jest gatunkiem o cyklu fotosyntezy typu C4, odpornym na suszę, o krótkim okresie wegetacji. Może być rośliną alternatywną uprawianą do celów energetycznych (jako źródło biogazu), mogącą uzupełnić lub częściowo zastąpić kukurydzę uprawianą na kiszonkę. Zaletą tego gatunku są również jego niewielkie wymagania glebowe oraz możliwość uprawy w rejonach o ograniczonej sumie opadów. W północno zachodniej Polsce dominują gleby lekkie, a opady atmosferyczne kształtują się na poziomie ok. 500-600mm. Pod tym względem rejon ten mógłby być potencjalnie wykorzystany do uprawy tego gatunku. Ale sorgo jest gatunkiem ciepłolubnym, który rozpoczyna kiełkowanie w temperaturze ok. 12-15⁰C i źle toleruje przygruntowe przymrozki

wiosną. Niestety brak jest badań dotyczących tego ciekawego gatunku w warunkach północno zachodniej Polski.

W Rolniczej Stacji Doświadczalnej w Lipniku koło Stargardu Szczecińskiego (53°20'36.96"N, 14°58'13.908"E) przeprowadzono doświadczenie eksperymentalne polowe, w którym badano wpływ nawożenia azotem (0, 50, 100 i 150 kg N·ha⁻¹) na plonowanie kukurydzy, odmiany tzw. energetycznej, Atletico (FAO 280), sorga cukrowego, odmiany Goliath, Rona 1 i Sucrosorgo 506 oraz trawy sudańskiej, odmiany Lussi, Susu i Jumbo. Doświadczenie założono na glebie brunatno-rdzawej, zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego, klasy bonitacyjnej IVb. Badane gatunki i odmiany roślin wysiewano na poletkach o powierzchni 18 m², do zbioru 14 m² w rzędach co 35 cm. Kukurydzę (8 roślin na 1 m²) wysiano 13 maja 2010 roku, a sorgo (25 roślin na 1 m²) i trawę sudańską (40 roślin na 1 m²) – 4 czerwca 2010 roku. Doświadczenie polowe założono w układzie losowanych podbloków (split-plot) w 4 powtórzeniach. Na początku października wykonano pomiary biometryczne, obejmujące wysokość roślin, średnicę łodygi, liczbę liści. Rośliny skoszono 13.10.2010r. i określono zawartość suchej masy oraz plon świeżej i suchej masy w przeliczeniu na 1 ha. Plon świeżej masy kukurydzy, niezależnie od poziomu nawożenia azotem mineralnym, wynosił 63,2 t·ha⁻¹, sorgo zwyczajnego - od 104 do 128 t·ha⁻¹ w zależności od odmiany, a plon trawy sudańskiej kształtował się na poziomie od 74 do 103 t·ha⁻¹. Wyniki wskazują, że sorgo zwyczajne i trawa sudańska, uprawiane w warunkach gleb lekkich, mogą być gatunkami alternatywnymi dla kukurydzy przeznaczonej na cele energetyczne. Badania zostały sfinansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

**WSTĘPNA OCENA WYNIKÓW OGRANICZENIA
ZAPYLENIA EMITOWANEGO Z KURNIKÓW.
PROBLEMY METODYCZNE**

Adam Chmielowski, Joanna Sobczak, Przemysław Marek
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy Oddział w Poznaniu
a.chmielowski@itep.edu.pl

Intensywne technologie utrzymania zwierząt gospodarskich, zmechanizowane i zautomatyzowane, pozwalają w produkcji drobiarskiej na budowanie ferm z kilkumilionową obsadą ptaków, na niewielkim obszarze. Duża koncentracja ptaków w pojedynczym obiekcie powoduje konieczność znacznej wymiany powietrza celem zapewnienia odpowiednich warunków bytowania. Wiąże się to z emisją do otoczenia znacznych ilości zanieczyszczeń (gazów i pyłów). W Instytucie podjęto badania fitoremediacji zanieczyszczeń, wykorzystując jako medium zmniejszające poziom pyłów w powietrzu rośliny uprawiane w szklarni, przez którą następuje wentylowanie pomieszczenia z kurami nieśnymi. Wstępne doświadczenia pozwoliły wybrać spośród pięciu roślin doświadczalnych dwie, paciorecznika i miskanta, jako gatunki przeznaczone do dalszych badań. Badano pył generowany z kurnik, w którym nioski utrzymywane były w systemie alternatywnym. Rejestrowano wytworzone stężenie zapylenia, wprowadzane do szklarni oraz usuwane do otoczenia po przejściu przez strefę roślin. W celu pomiaru całkowitej masy pyłu zawieszonego zastosowano TEOM. Rejestrowano stężenia chwilowe oraz średnie półgodzinne i godzinne. Pomiary wykonywano w (możliwie reprezentatywnych) wybranych 24 godzinnych cyklach. Pomiary te pozwoliły na wyznaczenie gęstości właściwej pyłu generowanego.

Cykliczne pomiary tygodniowe wykonano aspiratorami PNS-15. Wykorzystano głowice PM10. Stwierdzono, że $\frac{1}{3}$ masy

cząstek pyłu mieści się w przedziale dla PM10. Określono gęstość właściwą pyłu na 298 kg/m^3 . Obliczono, że wykonywanie zasadniczych pomiarów aspiratorami PNS-15 z głowicą PM10 nie spowoduje błędu większego niż 3,7% masy.

W warunkach laboratoryjnych główna redukcja masy pyłu nastąpiła w kanałach doprowadzających powietrze do szklarni. Nie stwierdzono znaczących różnic w rozkładzie wymiarowym frakcji pyłu.

Uzyskano redukcję stężenia pyłu w komorze szklarni z miskantem rzędu 14,7%. Ta sama wartość dla komory obsadzonej paciorecznikami wyniosła 13,8%.

W związku z tym, że dużo większa redukcja sedymentacyjna wystąpiła w kanałach dystrybucyjnych (przy mniej korzystnych prędkościach ruchu powietrza) należy ten poziom redukcji uznać za znikomy.

Mały procent redukcji stężenia pyłu w komorze szklarni pozwala stwierdzić nieprzydatność tego systemu eliminacji zanieczyszczeń powietrza w zastosowaniu do pyłów.

**WPLYW SPOSOBU SIEWU NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ
CECH MORFOLOGICZNYCH ORAZ PLONOWANIE
ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO I PSZENŻYTA JAREGO
UPRAWIANYCH W SIEWIE CZYSTYM
I WSPÓLRZĘDNYM**

**Marta Ćwiertniewska, Marcin Kozak, Andrzej Kotecki,
Władysław Malarz**

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
marta.cwiertniewska@up.wroc.pl

W latach 2010–2011 w Centrum Dydaktyczno-Naukowym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu zlokalizowanym w Pawłowicach k. Wrocławia przeprowadzono badania polowe i laboratoryjne nad współrzędną uprawą łubinu wąskolistnego z pszenżytem jarym. Celem pracy było określenie reakcji odmian łubinu wąskolistnego na współrzędną uprawę z pszenżytem jarym. Doświadczenie założono, w czterech powtórzeniach, w układzie „split-plot”, na dwa czynniki zmienne, którymi były: I – odmiany łubinu wąskolistnego; Graf, Zeus, II – stosunek komponentów wyrażony liczbą wysianych nasion na 1 m²:

Liczba wysianych nasion na 1 m ²		Udział łubinu żółtego w wysianej mieszance (%)
łubin wąskolistny	pszenżyto jare - Dublet	
100	-	100
80	80	50
60	160	27
40	240	14
20	320	6
-	400	-

Doświadczenie założono na glebie lekkiej, definiowanej jako mada rzeczna, bardzo lekka, na piasku luźnym i żwirze piaszczystym, klasy V. Przed siewem na 1 ha zastosowano 60 kg P_2O_5 w formie superfosfatu potrójnego (46%), 120 kg K_2O w formie soli potasowej 60% oraz 30 kg N w formie saletry amonowej 34%, a ponadto w fazie strzelania pszenżyta w źdźbło kolejne 30 kg N na obiektach z czystym siewem zbóż. Po wschodach i przed zbiorem określono na 3 mb zagęszczenie roślin, a następnie wyniki przeliczono na 1 m². Przed zbiorem na 10 roślinach łubinu wąskolistnego z każdego poletka określono: wysokość roślin, wysokość osadzenia I. strąka, liczbę strąków na roślinie z nasionami, liczbę nasion w strąku i z 1 rośliny, masę nasion w strąku i z 1 rośliny, masę strączyn i łodyg z 1 rośliny. W pszenżycie oznaczono: wysokość roślin, liczbę ziaren w kłosie, masę ziarna z 1 kłosa i masę 1 źdźbła produkcyjnego. Po zbiorze określono z każdego poletka plon nasion i ziarna, a w 1000 g próbie (mieszanina nasion i ziarna) procentowy udział nasion łubinu wąskolistnego i pszenżyta oraz oznaczono masę 1000 sztuk poszczególnych komponentów mieszanek.

Na rozwój roślin łubinu wąskolistnego i pszenżyta jarego, cechy morfologiczne oraz poziom uzyskanych plonów największy wpływ miał przebieg warunków wilgotnościowo-termicznych w poszczególnych sezonach wegetacyjnych, a w dalszej kolejności ilość wysiewu komponentów mieszanek i ich swoiste cechy odmianowe. Najwyższe plony nasion łubinu uzyskano uprawiając w siewie czystym odmianę Zeus, natomiast słomy odmianę Graf. Podobnie najwyższy plon ziarna pszenżyta jarego odmiany Doublet osiągnięto przy zastosowaniu siewu czystego.

WPLYW GĘSTOŚCI SIEWU NA ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W ZIARNIE OWSA SIEWNEGO

Barbara Gąsiorowska, Anna Cybulska, Artur Makarewicz
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
gosiorowska@ap.siedlce.pl

Wprowadzenie do uprawy odmian nagoziarnistych owsa siewnego stwarza nowe możliwości szerszego wykorzystania tej rośliny. Ziarno owsa pozbawione łuski ma lepszy skład chemiczny i większą zawartość składników pokarmowych, a więc może być w większym stopniu wykorzystywany na paszę, zastępując importowaną soję. W przetwórstwie spożywczym cecha nagoziarnistości owsa zniwelowała konieczność mechanicznego usuwania plewki. Uprawa tego zboża może przynieść korzyści rolnikom oraz dostarczyć konsumentom zdrową i dietetyczną żywność

Jednym z czynników decydujących o plonowaniu oraz kształtowaniu się składu chemicznego ziarna owsa jest gęstość siewu. Mając to na uwadze podjęto badania, których celem było określenie wpływu zróżnicowanej gęstości siewu na plon i jakość ziarna wybranych odmian owsa siewnego.

W latach 2005-2007 przeprowadzono badania polowe w RZD Zawady, należącej do UPH w Siedlcach. Doświadczenie założono metodą losowanych podbloków (split-plot) na glebie płowej, należącej do klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żyniego bardzo dobrego. Badano następujące czynniki: czynnik I - gęstość siewu owsa siewnego: 300, 500 i 700 ziaren na 1m²; czynnik II –

odmiany owsa siewnego: odmiany nagoziarniste: Akt i Polar, odmiany oplewione: Cwał, Rajtar i Bachmat.

W czasie zbioru ustalono plon ziarna owsa, a po zbiorze w ziarnie oznaczono zawartość białka ogólnego, tłuszczu surowego, włókna surowego i popiołu surowego. Obliczono plon białka. Wyniki badań poddano analizie statystycznej.

Wyniki analizy wariancji wykazały, że plon ziarna oraz zawartość białka ogólnego, tłuszczu surowego i włókna surowego w ziarnie modyfikowana była warunkami pogodowymi w latach badań, zróżnicowaną ilością wysiewu ziarna oraz badanymi odmianami. Największą zawartością białka ogólnego charakteryzowała się odmiana nieoplewiona Polar, a spośród odmian oplewionych - odmiana Rajtar. Większą zawartością tłuszczu surowego wyróżniały się odmiany nagoziarniste, natomiast wśród odmian oplewionych największą zawartością tego składnika charakteryzowała się odmiana Rajtar. Zawartość włókna surowego w ziarnie odmian nagoziarnistych była wyraźnie mniejsza w porównaniu do odmian oplewionych. Najmniej tego składnika wśród odmian oplewionych zawierała odmiana Cwał.

WPLYW NAWOŻENIA DOLISTNEGO NA WYBRANE PARAMETRY JAKOŚCIOWE ZIARNA PSZENICY OZIMEJ

Barbara Gąsiorowska, Artur Makarewicz, Anna Cybulska
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
gosiorowska@ap.siedlce.pl

Pszenica swoją popularność zawdzięcza cennemu składowi chemicznemu, a także wyjątkowym właściwościom wypiekowym, jednak ziarno będące obiektem handlu musi charakteryzować się

odpowiednimi cechami jakościowymi. Osiągnięcie wymaganych przez przemysł młynarski parametrów jakości ziarna wymaga stosowania dużych nakładów, szczególnie na nawożenie azotem. Jest to jeden z ważniejszych czynników oddziałujących na wielkość plonu i parametry wartości technologicznej ziarna pszenicy ozimej. Dla wielkości plonu ważna jest zarówno dawka, jak i sposób aplikacji azotu, co może mieć wpływ również na cechy określające jakość ziarna, a w konsekwencji na wartość wypiekową mąki.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2006-2008 w RSD w Zawadach, należącej do UPH w Siedlcach. Doświadczenie dwuczynnikowe założono w układzie split-blok w trzech powtórzeniach. I czynnik: 1) obiekt kontrolny, 2) 20% roztwór mocznika zastosowany w fazie krzewienia, 3) 10% roztwór mocznika zastosowany w fazie strzelania w źdźbło, 4) 5% roztwór mocznika zastosowany w fazie strzelania w źdźbło. II czynnik – odmiany pszenicy ozimej: Sława, Finezja, Turnia, Tonacja.

Eksperyment polowy przeprowadzono na glebie typu – gleby płowe, o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego pylastego należącej do klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żytniego bardzo dobrego. Wartość technologiczną ziarna określono poprzez oznaczenie zawartości białka, mokrego glutenu, rozplýwalności glutenu, liczby opadania i liczby glutenowej.

Zarówno warunki pogodowe w latach prowadzenia badań, jak i uwzględnione czynniki doświadczenia miały istotny wpływ na parametry jakościowe ziarna pszenicy ozimej. Większe dawki azotu stosowane w formie nawożenia dolistnego, aplikowane w fazie krzewienia pszenicy ozimej, zwiększały wybrane parametry jakości ziarna. Najwyższą zawartość białka odnotowano na obiektach nawożonych dawką 20% roztworu wodnego mocznika, natomiast z badanych odmian najwięcej białka odnotowano u odmiany Turnia. Zawartość mokrego glutenu, rozplýwalność i liczba opadania była najwyższa u odmiany Tonacja.

ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH MAKROELEMENTÓW W ZIARNIE KUKURYDZY WYSIEWANEJ W TRZECH TERMINACH

**Barbara Gąsiorowska, Artur Makarewicz,
Agnieszka Nowosielska**

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
gosiorowska@ap.siedlce.pl

W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania problematyką zawartości makro- i mikroelementów, zarówno w odniesieniu do ich występowania w glebie, jak i roli jaką pełnią w roślinach, a także u zwierząt i ludzi. Odpowiednia zawartość tych składników jest ważną cechą jakościową w kryteriach oceny wartości paszowej i żywieniowej surowców roślinnych. Oprócz cech gatunkowych, w znacznym stopniu na ich zawartość wpływa zasobność gleb w składniki mineralne, a także czynniki agrotechniczne.

Mając powyższe na uwadze podjęto badania, których celem było określenie wpływu różnych terminów siewu na zawartość wybranych makroelementów w ziarnie kilku odmian kukurydzy.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2004-2006 w RSD w Zawadach należącej do Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Założono je w układzie losowanych podbloków split-plot w trzech powtórzeniach, na glebie należącej do klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żytniego bardzo dobrego. W doświadczeniu uwzględniono dwa czynniki: I czynnik – terminy siewu kukurydzy zróżnicowane co 10 dni: 18 kwietnia, 28 kwietnia,

08 maja; II czynnik – odmiany kukurydzy: Prosna (FAO 220), Wiarus (FAO 220), Veritis (FAO 240), Bahia (FAO 240-250).

W ziarnie określono zawartość makroelementów: wapnia, fosforu, potasu i magnezu. Składniki te oznaczono stosując mineralizację na sucho i dokonując oznaczeń na spektrofotometrze 210 VGP Atomic Absorption Spectrophotometr.

Uzyskane wyniki analiz własnych wykazały, że na zawartość makroelementów w suchej masie ziarna wpłynęły warunki atmosferyczne w latach badań oraz czynniki doświadczenia, tj. termin siewu i odmiany. Warunki pogodowe sprzyjające wzrostowi roślin, jednocześnie oddziaływały korzystnie na gromadzenie większej ilości analizowanych makroelementów. Wykazano, że zawartość w ziarnie wapnia, fosforu potasu i magnezu zależała istotnie od terminów siewu, a na zawartość potasu istotny wpływ miały także odmiany. Opóźnianie terminu siewu powodowało ograniczenie gromadzenia w ziarnie wapnia, fosforu i potasu.

ANALIZA INTERAKCJI PLONU ZIARNA ODMIAN PSZENICY OZIMEJ Z MIEJSCOWOŚCIAMI I INTENSYWNOŚCIĄ UPRAWY W SERII DOŚWIADCZEŃ PDO

**Dariusz Gozdowski¹⁾, Wiesław Mądry¹⁾, Jan Rozbicki²⁾,
Jan Golba²⁾, Mariusz Piechociński²⁾**

¹⁾Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki,

²⁾Katedra Agronomii SGGW w Warszawie

dariusz_gozdowski@gmail.com

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie oraz empiryczna ilustracja zastosowania i oceny przydatności statystycznej metodyki

wnioskowania o różnorodnej reakcji badanych odmian na zmienne warunki środowiskowe w miejscowościach oraz intensywność uprawy na podstawie danych z jednorocznej, wielokrotnej serii dwuczynnikowych doświadczeń Porejestrowego Doświadczalnictwa Odmianowego (PDO), zakładanych w układzie split-block. Metodyka ta obejmuje łączną trójkierunkową analizę wariancji według modelu stałego oraz procedurę Tukey'a dla wielokrotnych porównań średnich obiektowych, a także analizę AMMI. Ilustracja empiryczna została przeprowadzona za pomocą analizy danych dla plonu ziarna pszenicy ozimej z 1m², uzyskanego z poletek założonych w ramach doświadczeń PDO serii L. Stwierdzono, że łączna trójkierunkowa analiza wariancji według modelu stałego oraz procedura Tukey'a może być efektywną metodyką do wnioskowania o różnorodnej reakcji badanych odmian pszenicy ozimej i innych roślin na zmienne warunki środowiskowe w miejscowościach oraz intensywność uprawy w różnych warunkach środowiskowych, wykorzystując dane z jednorocznej, wielokrotnej serii dwuczynnikowych doświadczeń PDO, zakładanych w układzie split-block. W warunkach pogodowych sezonu 2008/2009 najnowsze zarejestrowane odmiany pszenicy ozimej plonowały podobnie średnio poprzez reprezentatywne stacje badawcze dla warunków w Polsce i dwóch poziomów intensywności uprawy, zakres średnich plonu ziarna dla odmian wynosił 740-840g/m². Odmiany pszenicy ozimej pod względem plonu ziarna nie reagowały jednakowo na przestrzennie zmienne warunki środowiskowe w Polsce (miały różną stabilność plonowania), zaś reagowały one podobnym istotnym wzrostem plonu, na zwiększenie intensywności uprawy, niezależnie od warunków środowiskowych. Średnie dla odmian dodatnie plonotwórcze efekty wzrostu intensywności uprawy pszenicy ozimej w środowiskach miejscowości badawczych zmniejszały się, wraz ze zmniejszaniem się produktywności tych środowisk, mierzonym za pomocą średniego plonu.

**ZMIENNOŚĆ BUDOWY PRZESTRZENNEJ ŁANU
JĘCZMIENIA JAREGO W ZRÓŻNICOWANYCH
WARUNKACH ŚRODOWISKOWO-
AGROTECHNICZNYCH
CZĘŚĆ I. STRUKTURA ŁANU**

**Dariusz Gozdowski¹⁾, Zdzisław Wszyński²⁾,
Maria Kalinowska- Zdun²⁾**

¹⁾Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki SGGW Warszawa,

²⁾Katedra Agronomii SGGW w Warszawie
dariusz_gozdowski@gmail.com

Wyniki przedstawione w pracy pochodzą z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 1999, 2001 i 2002, w którym badano wpływ odmian (Rasbet – odmiana oplewiona, Rastik – odmiana nagoziarnista), terminów siewu (wczesny i opóźniony) i dawek nawożenia azotem (0, 30, 60 i 90 kg N·kg⁻¹) na liczbę roślin po wschodach, liczbę pędów po rozkrzewieniu, liczbę pędów kłosonośnych i płonych w czasie zbioru oraz rozkrzewienie produkcyjne. Liczba roślin po wschodach, liczba pędów po rozkrzewieniu i liczba pędów kłosonośnych były różnicowane w większym stopniu przez lata badań, a następnie przez termin siewu i odmianę. Większe wartości tych cech były obserwowane dla wczesnego terminu siewu w porównaniu z opóźnionym i dla odmiany Rasbet w porównaniu z odmianą Rastik. Rozkrzewienie produkcyjne najsilniej zależało od nawożenia azotem. Współczynnik rozkrzewienia produkcyjnego wynosił dla dawki 0 kg N ha⁻¹ 1,39 a dla 90 kg N ha⁻¹ 1,87.

**ZMIENNOŚĆ BUDOWY PRZESTRZENNEJ ŁANU
JĘCZMIENIA JAREGO W ZRÓŻNICOWANYCH
WARUNKACH ŚRODOWISKOWO-
AGROTECHNICZNYCH
CZEŚĆ II. ARCHITEKTURA ŁANU**

**Dariusz Gozdowski¹, Zdzisław Wyszyński²,
Maria Kalinowska-Zdun²**

¹Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki SGGW Warszawa

²Katedra Agronomii SGGW w Warszawie

dariusz_gozdowski@gmail.com

W pracy przedstawiono wyniki badań cech architektury ładu jęczmienia jarego w zróżnicowanych warunkach środowiskowo-agrotechnicznych. Wyniki uzyskano z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 1999, 2001 i 2002, w którym badano wpływ odmian, terminów siewu i dawek nawożenia azotem na cechy architektury ładu, takie jak: średnia długość pędów, długość kłosów, liczba ziaren w kłosie i masa ziarna z kłosa. Długość pędów była najsilniej zróżnicowana terminami siewu i dawkami nawożenia azotem (większa dla wczesnego terminu siewu i wyższych dawek nawożenia), natomiast długość kłosa i liczbę ziarniaków w kłosie różnicowały w największym stopniu lata badań i odmiany. Masę ziarna z kłosa najsilniej determinowały termin siewu i odmiana (większa produktywność kłosa dla odmiany Rastik i wczesnego terminu siewu). Różnice między badanymi cechami architektury dla grup roślin o różnej liczbie pędów były niewielkie.

WPLYW GŁĘBOKOŚCI ORKI NA PLONOWANIE PSZENŻYTA OZIMEGO UPRAWIANEGO W PŁODOZMIANIE ZBOŻOWYM

Jerzy Grabiński

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych, IUNG PIB Puławy
jurek@iung.pulawy.pl

Przez kilka minionych dekad w rolnictwie polskim podobnie jak w całej Europie miało miejsce systematyczne odchodzenie od klasycznych zmianowań. Obecnie normą są bardzo daleko idące uproszczenia w tym względzie. W szczególności dotyczą one zbóż, zajmujących w Polsce ponad 70% powierzchni uprawnej bardzo często uprawianych po sobie przez szereg lat. Takie zmianowanie, w którym dominują rośliny o podobnych wymaganiach środowiskowych i biologii rozwoju implikuje zwiększone niebezpieczeństwo występowania chwastów, chorób oraz szkodników, a tym samym na zwiększenie kosztów produkcji. Możliwości ograniczania negatywnych skutków złego zmianowania są obecnie bardzo duże, jednak ze względu na rosnące koszty produkcji, praktyka poszukuje możliwości zaoszczędzenia nawet w warunkach niekorzystnego następstwa roślin. W szczególności oszczędności dotyczą najbardziej kosztochłonnych zabiegów tj. nawożenia i uprawy roli.

Celem badań był określenie wpływu spłylenia orki pod zasiew pszenżyta ozimego uprawianego w warunkach zmianowania zbożowego. Założono, że ewentualny negatywny wpływ ograniczenia głębokości orki może ujawnić się w przypadku technologii produkcji o mało-intensywnej - ze względu na niższą intensywność ochrony przeciwgrzybowej.

Badania przeprowadzono na doświadczeniu statycznym, bezpowtórzeniowym, w którym od 1998 roku zboża uprawiano

w zmianowaniu: pszenica ozima, pszenżyto ozime, jęczmień jary. Każdy z gatunków był uprawiany według trzech technologii intensywnej, średniointensywnej i oszczędnej. W roku 2007 do doświadczenia wprowadzono dodatkowy czynnik głębokość orki siewnej: 14 i 24 cm.

Warunki glebowe doświadczenia były następujące: kompleks żyzni bardzo dobry, o składzie mechanicznym piasku gliniastego mocnego. Gleba charakteryzowała się lekko kwaśnym odczynem (pH w 1 mol KCl – 5,62) oraz wysoką lub bardzo wysoką zasobnością w przyswajalne formy makroskładników (P_2O_5 – 15,2 mg, K_2O – 18 mg, MgO – 4,5 mg w 100 g gleby. Wpływ głębokości orki na plonowanie pszenżyta ozimego był zmienny w latach. W niektóre lata zaznaczył się wyraźnie negatywny wpływ orki głębszej (24 cm) na plonowanie pszenżyta.

PROGNOZOWANIE PLONÓW ŁUBINU ŻÓLTEGO (*LUPINUS LUTEUS L.*) DLA PÓŁNOCNEJ POLSKI PRZY UŻYCIU MODELU POGODA-PLON

Krystyna Grabowska, Barbara Banaszekiewicz,

Aneta Dymerska

Katedra Meteorologii i Klimatologii

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

grabkrys@uwm.edu.pl

W ostatnich latach obserwuje się szczególny wzrost zainteresowań roślinami strączkowymi. Jedną z najpopularniejszych wśród tych roślin jest łubin żółty, który w produkcji plonuje nisko i zmiennie, na co wpływ mają czynniki agrotechniczne i siedliskowe, a w szczególności pogodowe, których oddziaływanie jest dotychczas słabo rozpoznane. Dlatego w niniejszej pracy podjęto

próbę ilościowego określenia reakcji łubinu żółtego na wybrane czynniki meteorologiczne (całkowite promieniowanie, temperatura powietrza i opady) w północnej Polsce, w latach 1987-2008; uzyskane zależności posłużą do określenia plonowania łubinu żółtego w przyszłości. W badanych stacjach doświadczalnych, z powodu braku notowań promieniowania całkowitego, oszacowano dobowe wartości tego wskaźnika na potrzeby modelowania związków pogoda-plon. Następnie posługując się metodą regresji wielokrotnej z użyciem funkcji liniowej i kwadratowej z krokowym wyborem zmiennych, utworzono modele dla wybranych stacji doświadczalnych. Dopasowanie modeli oceniono za pomocą współczynnika determinacji R^2 , poprawionego R^2_{adj} oraz współczynnika determinacji R^2_{pred} , wyznaczonego przy użyciu procedury Cross Validation i za pomocą testu F-Snedecora. Najlepsze równanie regresji zastosowano do określenia plonowania łubinu żółtego odmiany Parys w stacji Nowa Wieś Ujska w przyszłości, wykorzystując wygenerowane (za pomocą modelu WGENK) dobowe wartości promieniowania całkowitego, temperatur maksymalnych, minimalnych i opadów, a także scenariusz zmian klimatu GISS Model E dla Centralnej Europy. Stwierdzono istotny, zróżnicowany wpływ badanych czynników meteorologicznych na plonowanie łubinu żółtego uzależniony od lokalizacji stacji doświadczalnej i okresu rozwojowego. Uzyskano liniowe i kwadratowe zależności, wykazano również, że dopasowanie modeli wzrastało wraz z zaawansowaniem wegetacji. Zbadane zależności umożliwiają zastosowanie wybranych modeli do prognozy plonów od momentu uzyskania wartości zmiennych niezależnych będących w modelu do końca wegetacji. W równaniach prognostycznych statystycznie istotne okazały się zmienne: temperatura średnia okresu siew-wschody, temperatura maksymalna okresu kwitnienia i opady w czasie wschody-początek kwitnienia. Z porównania rozkładów plonów rzeczywistych

i symulowanych (na bazie syntetycznych danych meteorologicznych i scenariusza zmian klimatu GISS MODEL E) wynika, że plony rzeczywiste są nieznacznie wyższe od wygenerowanych.

ZALEŻNOŚĆ PLONOWANIA ZIEMNIAKA OD STOPNIA ZACHWASZCZENIA

Marek Gugala, Krystyna Zarzecka
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
gugala@ap.siedlce.pl

W skali światowej przeciętne straty w plonach spowodowane agrofagami szacowane są średnio na 43%, natomiast obniżenie plonów ziemniaka z powodu zachwaszczenia oceniane są na 20-80%. Stąd celem badań było poznanie, jakie straty plonu ogólnego i plonu frakcji handlowej bulw powoduje zachwaszczenie występujące na plantacji ziemniaka.

Badania zrealizowano na podstawie ścisłego doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2002-2004 w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady na glebie kompleksu żyrńskiego bardzo dobrego. Eksperyment założono metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach, a czynnikami były dwa sposoby uprawy roli – tradycyjna i uproszczona i siedem sposobów odchwaszczania z udziałem herbicydów i ich mieszanin, tj. Plateen 41,5 WG, Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC, Plateen 41,5 WG + Fusilade Forte 150 EC + adjuwant Atpolan 80 EC, Barox 460 SL, Barox 460 SL + Fusilade Forte 150 EC, Barox 460 SL + Fusilade Forte 150 EC + adjuwant Atpolan 80 EC.

Zależności plonowania ziemniaka od zachwaszczenia badano za pomocą współczynników korelacji i analizy regresji.

Stwierdzono występowanie wysokiej ujemnej współzależności pomiędzy liczbą, świeżą i powietrznie suchą masą chwastów a plonem ogólnym i frakcji handlowej bulw ziemniaka. Większe ujemne oddziaływanie zachwaszczenia na plonowanie wystąpiło przed zbiorem bulw niż przed zwarciem rzędów ziemniaka. Wzrost zachwaszczenia o 1 tonę powietrznie suchej masy chwastów spowodował obniżenie plonu ogólnego i frakcji handlowej na początku wegetacji o 0,94 i 1,34 t na 1 ha, a przed zbiorem bulw odpowiednio o 2,62 i 3,76 t·ha⁻¹.

WPLYW METOD UPRAWY ROLI I SPOSOBÓW PIELĘGNACJI NA PLONOWANIE ŁUBINU WĄSKOLISTNEGO ODMIANY SONET

Marek Gugala, Krystyna Zarzecka

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin,
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
gugala@ap.siedlce.pl

Mechaniczna pielęgnacja zwłaszcza przy większej ilości opadów atmosferycznych nie zawsze daje zadowalające rezultaty. Z tego względu zastosowanie odpowiednich herbicydów daje większą gwarancję utrzymania plantacji w stanie wolnym od chwastów.

Celem podjętych badań było określenie wpływu metod uprawy roli i sposobów pielęgnacji na plonowanie łubinu wąskolistnego odmiany Sonet.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w 2008-2010 roku w Rolniczej Stacji Doświadczalnej Zawady należącej do Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Doświadczenie

założono jako dwuczynnikowe w układzie split-plot w trzech powtórzeniach. Badanymi czynnikami były: I czynnik – dwie metody uprawy roli – tradycyjna i uproszczona; II czynnik – pięć sposobów pielęgnacji: 1. obiekt kontrolny – pielęgnacja mechaniczna; 2. pielęgnacja chemiczna - Afalon Dyspersyjny 450 SC - $1,5 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$; 3. pielęgnacja mechaniczno – chemiczna - bronowanie + Metron 700 SL - $4,0 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$; 4. pielęgnacja chemiczna - Afalon Dyspersyjny 450 SC - $1,5 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$ + Metron 700 SL - $4,0 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$; 5. pielęgnacja chemiczna - Afalon Dyspersyjny 450 SC - $1,5 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$ + Metron 700 SL - $4,0 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$ + Fusilade Forte 150 EC - $1,5 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$. Wyniki opracowano statystycznie.

Obliczenia statystyczne wykazały istotny wpływ metod uprawy roli, sposobów pielęgnacji oraz warunków pogodowych w latach badań na plon nasion łubinu wąskolistnego. Analizując wpływ sposobów uprawy roli większy plon nasion uzyskano na obiekcie, na którym zastosowano tradycyjną metodę uprawy roli. Uzyskanie wysokiego plonu nasion łubinu jest możliwe dzięki zastosowaniu kompleksowej ochrony przed chwastami, sposoby pielęgnacji w istotny sposób różnicowały omawianą cechę. Największy plon uzyskano na obiekcie, na którym zastosowano pielęgnację chemiczną w postaci: bezpośrednio po siewie opryskiwanie preparatem Afalon Dyspersyjny 450 SC w dawce $1,5 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$, następnie po osiągnięciu przez rośliny wysokości 5 cm opryskiwanie preparatem Metron 70 SL w dawce $4,0 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$ + Fusilade Forte 150 EC w dawce $1,5 \text{ dm}^3 \text{ ha}^{-1}$.

ORKA CZY SIEW BEZPOŚREDNI – REAKCJA NICIENI GLEBOWYCH

**Krassimira Ilieva-Makulec^{1,2}, Stanisław Lenart³, Grzegorz
Makulec^{1,2}**

¹ Polska Akademia Nauk, Centrum Badań Ekologicznych
w Dziekanowie Leśnym

² Instytut Ekologii i Bioetyki, UKSW w Warszawie

³ Katedra Agronomii, SGGW w Warszawie
krassi.makulec@cbe-pan.pl

Opracowanie przedstawia wyniki badań nad wpływem dwóch systemów uprawowych – orki i siewu i siewu bezpośredniego na zagęszczenie, różnorodność oraz strukturę troficzną zespołów nicieni glebowych. Badania prowadzono sezonie wegetacyjnym 2009 i 2010 na terenie wieloletniego doświadczenia polowego, założonego w 1975 roku w RZD w Chylicach. W tym doświadczeniu, każdy z systemów uprawowych był prowadzony na dwóch poziomach wapnowania, tj. z dodatkiem wapna i bez wapna. Próby glebowe dla oceny zagęszczenia nicieni pobierano dwukrotnie w ciągu roku - na wiosnę i jesienią, w okresie ich najwyższej liczebności i aktywności. Każdą z próbek dzielono na dwie warstwy: 0-10 cm i 10-20 cm. W zebranym materiale wyróżniano 5 grup troficznych nicieni: bakteriożerne, grzybożerne, roślinożerne (pasożyty roślin), wszystkożerne oraz nicienie drapieżne.

Uzyskane wyniki wskazują, że w 2009 roku, zarówno na wiosnę jak i na jesieni ogólna liczebność nicieni glebowych w obu typach uprawy roli nie różni się istotnie. Więcej nicieni stwierdzono na poletkach wapnowanych, przy czym ta tendencja ta była wyraźniejsza w glebie z uprawą płużną. We wszystkich wariantach doświadczenia, nicienie liczniej występowały w warstwie 0-10 cm

w porównaniu do warstwy 10-20 cm. W sezonie 2010 zagęszczenie nicieni w uprawie płuźnej było wyższe w stosunku do poletek z siewem bezpośrednim, z tym że na wiosnę tą różnicę obserwowano tylko na poletkach wapnowanych, natomiast jesienią zarówno na poletkach wapnowanych oraz nie wapnowanych.

W glebie badanych stanowisk zidentyfikowano ogółem 53 rodzaje nicieni. Liczba rodzajów, w zależności od wariantu, wahała się od 16 do 38. W strukturze troficznej zespołów nicieni stwierdzono dwie główne tendencje: 1/ wyraźnie większy udział nicieni bakteriożernych w glebach z uprawą płuźną w stosunku do gleb z siewem bezpośrednim, 2/ znacząco więcej nicieni pasożytów roślin w uprawie bezorkowej w porównaniu do gleb z uprawą płuźną.

Badania finansowane w ramach projektu badawczego MNiSW nr N N305 171136

WPLYW SYSTEMU UPRAWY BURAKA PASTEWNEGO JAKO ELEMENT INTEGROWANEJ OCHRONY ROŚLIN

Magdalena Jakubowska¹, Beata Nowak

¹Institut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

M.Jakubowska@iorpib.poznan.pl

Badania polowe przeprowadzono w latach 2007-2009 w Stacji Doświadczalnictwa Polowego w Swadzimiu, należącej do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Celem badań było określenie wpływu różnych systemów uprawy roli tj. systemu konwencjonalnego i bezorkowego, na zdrowotność i plonowanie buraka pastewnego. Wyniki badań wykazały, że uzyskane plony były najwyższe na obiektach z siewem tradycyjnym buraków po

przyoranej wycej jarej, a najniższe na obiektach z pozostawioną słomą pszeną i siewem bezpośrednim. Nie stwierdzono również istotności wpływu analizowanych rodzajów pozostawionej biomasy zarówno na plon liści, jak i korzeni buraków pastewnych.

Ponadto wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że rodzaj pozostawionej biomasy nie miał wpływu na stopień uszkodzenia buraków przez rolnice (*Noctuidae* spp.). Średni stopień uszkodzenia korzeni buraków nie przekroczył 1%. Buraki uprawiane w systemie siewu bezpośredniego były atakowane w mniejszym stopniu przez mszycę trzmielinowo-burakową (*Aphis fabae* Scop.) - 8,82% w porównaniu do konwencjonalnego systemu uprawy - 18,4%. Sposób uprawy gleby nie miał istotnego wpływu na procent porażonych roślin chwościkiem buraka (*Cercospora beticola* Sacc.). Istotność różnic wystąpiła pomiędzy analizowanymi latami.

WPLYW GĘSTOŚCI SIEWU NASION I DOLISTNEGO DOKARMIANIA MOCZNIKIEM NA WIELKOŚĆ I JAKOŚĆ PLONU PSZENICY JAREJ ODMIANY „PARABOLA”

Wacław Jarecki, Dorota Bobrecka-Jamro, Jan Buczek

Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rzeszowski

waclaw.jarecki@wp.pl

Ścisłe doświadczenie polowe z pszenicą jarą (odmiana Parabola) przeprowadzono w latach 2008-2010 w Stacji Doświadczalnej Wydziału Biologiczno-Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego w Krasnem koło Rzeszowa. Było to doświadczenie dwuczynnikowe, przeprowadzone w czterech powtórzeniach. Badanym czynnikiem była zróżnicowana ilość wysiewu nasion i dolistne dokarmianie mocznikiem.

W badanych latach układ warunków atmosferycznych wpłynął modyfikująco na wzrost i rozwój roślin. Zmienna była przede wszystkim suma opadów. W okresie kwiecień-sierpień, wyniosła 410,4 mm w 2008 r., 372,5 mm w 2009 r. oraz 651,8 mm w 2010 r. Średnie miesięczne temperatury powietrza były mniej zróżnicowane. Doświadczenie założono na glebie klasy bonitacyjnej IIIa, o pH w granicach od 5,1 (2009 r.) do 5,94 (2010 r.). Zawartość oznaczonego w glebie fosforu, potasu i mikroelementów była średnia. Jedynie zasobność gleby w magnez była bardzo niska.

Zgodnie z oczekiwaniami wraz ze wzrostem gęstości siewu nasion zwiększyła się obsada roślin i kłosów na jednostce powierzchni. Stwierdzono również, że badane normy siewu nasion istotnie zmodyfikowały liczbę ziaren w kłosie oraz MTN. Przy wysiewie 650 nasion na m² plon ziarna był istotnie większy w porównaniu do obiektów, na których wysiano 450 nasion na m².

Zastosowany Mocznik nie zmodyfikował istotnie takich elementów struktury plonu jak: liczba ziaren w kłosie i MTN. Plon nasion na obiektach dokarmianych był jednak większy w porównaniu do obiektu kontrolnego. Skład chemiczny ziarna został istotnie zróżnicowany przez aplikację mocznika. Największą zawartość białka ogólnego oznaczono w ziarnie pozyskanym z obiektów dokarmianych azotem.

Uzyskane wyniki wskazały na zasadność wysiewu odmiany „Parabola” w większym zagęszczeniu i uwzględnieniu w jej agrotechnice dolistnego dokarmiania azotem.

RÓŻNORODNOŚĆ ODMIAN ROŚLIN UPRAWIANYCH W REGIONIE KUJAWSKO-POMORSKIM

Iwona Jaskulska, Grzegorz Osiński, Dariusz Jaskulski
Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy
jaskulska@utp.edu.pl

Duża liczba odmian roślin uprawnych wskazuje na liczne kierunki ich użytkowania, możliwość właściwego doboru do warunków siedliskowo-agroekologicznych i jest ponadto istotnym elementem bioróżnorodności agroekosystemów.

Różnorodność odmian podstawowych roślin uprawianych w regionie kujawsko-pomorskim oszacowano na podstawie wyników badań ankietowych przeprowadzonych w latach 2010–2011 w 155 gospodarstwach rolnych. Dla gatunków uprawianych w co najmniej 10% gospodarstw określono wskaźniki pozwalające ocenić i porównać różnorodność odmian pszenicy ozimej, jęczmienia jarego, pszenżyta ozimego, żyta, kukurydzy, rzepaku ozimego, buraka cukrowego i ziemniaka, mimo różnej: liczby gospodarstw uprawiających te rośliny, ich powierzchni i liczby odmian poszczególnych gatunków. Za wskaźniki spełniające to kryterium przyjęto:

- wskaźnik identyfikacji odmiany, określony na podstawie udziału gospodarstw lub powierzchni plantacji o znanej odmianie danego gatunku w ogólnej ich wielkości,
- wskaźnik bogactwa odmianowego danego gatunku, wyliczony jako iloraz liczby odmian tego gatunku przez liczbę gospodarstw, w których jest uprawiany,

- wskaźnik różnorodności odmian – określony według reguły Shannona-Wienera stosowanego w badaniach ekologicznych i agroekologicznych,
- wskaźnik dominacji odmian – oszacowany zgodnie z formułą Simpsona.

Średnio w regionie kujawsko-pomorskim tylko w około dwóch trzecich badanych gospodarstw znane są odmiany uprawianych roślin. Wskaźnik identyfikacji odmiany zawierał się od ponad 70% – pszenica ozima, rzepak ozimy i ziemniak do niespełna 60% – burak cukrowy. Bogactwo odmian występujących w uprawie poszczególnych gatunków jest silnie zróżnicowane. Jego wskaźnik określony na podstawie liczby odmian i gospodarstw je uprawiających wynosił dla poszczególnych gatunków: żyto – 0,31; pszenica ozima – 0,37; rzepak ozimy – 0,40; pszenżyto ozime – 0,41; jęczmień jary – 0,45; burak cukrowy – 0,71; kukurydza – 0,86; ziemniak – 1,33.

ZRÓŻNICOWANIE NIEKTÓRYCH ELEMENTÓW AGROTECHNIKI RZEPAKU OZIMEGO W REGIONIE KUJAWSKO-POMORSKIM

**Dariusz Jaskulski, Grzegorz Osiński, Bartosz Pochylski,
Łukasz Górnecki, Krzysztof Kłapa**

Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy
darekjas@utp.edu.pl

Podstawowym elementem agrotechniki kształtującym plon rzepaku ozimego, w dużym stopniu zależnym od warunków siedliskowo-agrotechnicznych i ekonomicznych gospodarstw, jest

nawożenie azotem. Celem badań było natomiast określenie zróżnicowania siewu i pielęgnacji tej rośliny na plantacjach produkcyjnych w regionie kujawsko-pomorskim. Materiał do opracowania stanowiły wyniki ankiet przeprowadzonych w latach 2010-2011 w 155 losowo wybranych gospodarstwach rolnych. Kwestionariusz zawierał pytania o podstawowe warunki siedliskowo-organizacyjne gospodarstwa oraz siew i pielęgnację rzepaku ozimego.

Rzepak ozimy uprawiano w 47,1% ankietowanych gospodarstw na areale 1550 ha, co stanowiło 22,1% powierzchni ich zasiewów. Wielkość plantacji wynosiła od 2 do 300 ha. Uprawy skoncentrowano na glebach klasy IIIa i b – 43 plantacje i klasy IVa i b – 23 plantacje. Ponad 70% powierzchni uprawy rzepaku występowało w stanowisku po pszenicy ozimej. Jęczmień jary i ozimy jako przedplon stanowił 22,2% powierzchni, a pozostały areal rzepaku występował w stanowiskach po pszenżycie ozimym i rzepaku. W regionie kujawsko-pomorskim uprawiano 23 odmiany rzepaku ozimego, dominowała odmiana 'Californium'. Uprawiano ją w 24 z 73 gospodarstw. Rzepak wysiewano od 19. sierpnia do 5. września, w ilości od 2,2 do 6,0 kg · ha⁻¹.

Chwasty zwalczane były chemicznie. W badanej grupie gospodarstw użyto 22 różne herbicydy. Podstawową substancję aktywną był metazachlor. Stosowano go na 49 plantacjach. Tylko na jednej plantacji zachwaszczenie zwalczano mechanicznie poprzez bronowanie i opielanie mechaniczne międzyrzędzi. Występowanie chorób ograniczono na 65 z 73 plantacji przy użyciu 27 różnych preparatów handlowych. Na 45,2% plantacji stosowano fungicydy spełniające rolę regulatorów wzrost. Najczęściej były to preparaty zawierające tebukonazol. Zwalczanie szkodników deklarowano na 69 plantacjach z wykorzystaniem 19 insektycydów. Ponad 80% plantacji dokarmiano dolistnie. Roztwór zawierał głównie siarczan magnezu, mocznik i mikroelementy. Blisko

połowę plantacji przygotowano do zbioru jednoetapowego poprzez desykację. W 28 gospodarstwach stosowano w tym celu preparaty zawierające jako s.a. glifosat, a w 7 dikwat. Na 4 plantacjach aplikowano preparaty ograniczające osypywanie się nasion.

**ZAWARTOŚĆ ZWIĄZKÓW FENOLOWYCH
W BULWACH POLSKICH ODMIAN TOPINAMBURU
(*HELIANTHUS TUBEROSUS*)**

**¹Ireneusz Kapusta, ²Ewa Szpunar – Krok, ¹Tomasz Cebulak,
²Dorota Bobrecka - Jamro**

¹Katedra Technologii i Oceny Jakości Produktów Roślinnych,

²Katedra Produkcji Roślinnej

Uniwersytet Rzeszowski

ktojpr@univ.rzeszow.pl

Rozwój nauk żywieniowych spowodował, że poszukuje się żywności, która oprócz właściwości odżywczych pełniłaby funkcje prozdrowotne. Intensywne badania ostatniego dziesięciolecia, połączone z analizą związku pomiędzy dietą a zdrowiem człowieka dostarczyły nowych danych informujących o tym, że żywność obok cennych składników odżywczych zawiera wiele substancji nieodżywczych, które mogą działać profilaktycznie, a niekiedy wspomagać leczenie różnych chorób, w tym takich, jak miażdżycza czy nowotwory.

Podjęmowanych jest szereg badań mających na celu określenie przydatności różnych gatunków roślin do wykorzystania w żywieniu ludzi i zwierząt, jak również przydatność do przetwórstwa przemysłowego.

Szczególnie ciekawym gatunkiem okazuje się topinambur, który od wielu lat wzbudza zainteresowanie jako roślina pastewna

oraz kulinarna. Topinambur (*Helianthus tuberosus*) to blisko spokrewniona ze słonecznikiem zwyczajnym (*Helianthus annuus*) roślina uprawna należąca do rodziny astrowatych (*Asteraceae*).

Zainteresowanie topinamburem wynika z faktu, iż jego bulwy są bogatym źródłem inuliny wykazującej właściwości hipoglikemiczne i hipocholesterolemiczne, a także stwierdzone w doświadczeniach żywieniowych z udziałem zwierząt stymulowanie biodostępności wapnia, magnezu i fosforu. Dodatkowy system wzmacniający naturalną obronę ustroju stanowią przeciwutleniacze dostarczone z dietą. Właściwości takie posiada wiele związków należących do wtórnych metabolitów roślin - głównie związki fenolowe (kwasy fenolowe, flawonoidy), dlatego spożywanie ich w odpowiedniej ilości wydaje się być ważnym elementem w profilaktyce wielu chorób.

W literaturze niewiele jest doniesień dotyczących zawartości związków fenolowych w bulwach topinamburu, dlatego też celem pracy było określenie zawartości związków fenolowych w polskich odmianach topinamburu Albik i Rubik.

WPŁYW WEZIKULARNO-ARBUSKULARNYCH GRZYBÓW NA PLONOWANIE I WYDAJNOŚĆ BIOGAZOWĄ SORGA

**Jerzy Karłowski, Andrzej Kliber, Andrzej Myczko,
Renata Golimowska, Renata Myczko**

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach,
Oddział w Poznaniu

j.karłowski@itep.edu.pl, jkarlo@ibmer.waw.pl

Zainteresowanie produkcją roślin energetycznych stale wzrasta. Szczególnie dotyczy to upraw roślin energetycznych

przeznaczonych do produkcji biogazu rolniczego. Obligują do tego różnego rodzaju dyrektywy Unii Europejskiej, jak i krajowa strategia energetyczna, która przewiduje uruchomienie do 2020 roku ok. 2000 biogazowni rolniczych. Rośliny energetyczne powinny być uprawiane przede wszystkim (jeżeli nie tylko) na glebach, które z wielu powodów nie mogą być wykorzystywane do produkcji żywności. Gleby te bardzo często wymagają specyficznego traktowania celem zwiększenia ich produktywności.

Jednym z naturalnych sposobów stymulowania wydajności produkcji roślinnej jest możliwość wykorzystania naturalnego zjawiska mikoryzy. Mikoryza jest wzajemnie korzystnym współzyciem roślin i specyficznych grzybów symbiotycznych, nawiązujących bezpośredni kontakt z korzeniami rośliny – gospodarza. Grzyby te zwiększają zasięg pobierania i transportu azotu, fosforu i mikroelementów z gleby do korzeni, z których w zamian uzyskują niezbędne asymilaty rośliny (cukry) stanowiące dla nich źródło węgla i energii. Mikoryza zwiększa odporność roślin na niekorzystne warunki środowiskowe, takie jak: niewystarczającą dostępność wody i składników pokarmowych w glebie; niewłaściwy odczyn gleby; zanieczyszczenia metalami ciężkimi; występowanie patogenów powodujących odglebowe choroby roślin (m.in. fuzariozy, fitoftorozy).

Jedną z roślin mających duże znaczenie w produkcji biogazu rolniczego w Polsce jest sorgo.

Celem badań było określenie wpływu szczepionki endomikoryzowej grzybów wazikularno-arbuskularnych na wzrost, plonowanie i wydajność biogazową sorga. W tym celu założono doświadczenie poletkowe, w którym nasiona sorga przed wysiewem opłaszczono szczepionką endomikoryzową (metodą opracowaną w ITP). Grupę odniesienia stanowiło poletko obsiane sorgiem bez dodatku szczepionki. Zebrane rośliny po skoszeniu zakiszono i następnie oznaczono w niej wydajność biogazową.

Na poletku zmikoryzowanym uzyskano plon świeżej masy o ok. 30% wyższy w stosunku do kontroli.

Z jednej tony suchej masy organicznej kiszonki sorga uprawianego w obecności grzybów endomikoryzowych uzyskano 548,5 m³ biogazu zawierającego 59,2% metanu. Natomiast z sorga kontrolnego uzyskano 498,5 m³ biogazu o takiej samej zawartości metanu.

ENDOMIKORYZACJA GLEBY DLA POTRZEB STYMULOWANIA PRODUKCJI ROŚLINNEJ W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

**Andrzej Kliber, Andrzej Myczko, Jerzy Karłowski,
Krzysztof Markiewicz, Zygmunt Janas**

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach,
Oddział w Poznaniu
a.kliber@itep.edu.pl, akliber@interia.pl

Od 2006 roku w byłym poznańskim Oddziale IBMER, a obecnie ITP prowadzone są prace (badania) związane z technicznymi aspektami możliwości wykorzystania endomikoryzacji gleb w gospodarstwach ekologicznych celem zwiększenia plonowania i efektywności ekonomicznej tych gospodarstw poprzez poprawę struktury gleby i jej zasobności w składniki pokarmowe, efektywniejsze pobieranie składników pokarmowych przez uprawiane rośliny, zwiększenie ich naturalnej odporności i w efekcie wzrost plonowania.

Podstawowe cele tych badań wieloletnich to: potwierdzenie pozytywnego oddziaływania zjawiska endomikoryzy w uprawach polowych na wzrost i plonowanie wybranych roślin uprawnych. Określenie, czy i w jakim stopniu powyższy efekt będzie

występował w następnych latach. Opracowanie metodyki wiązania szczepionki endomikoryzowej z nasionami (otoczkowania) umożliwiającej jej równomierne wprowadzenie do gleby podczas wysiewu i szybki jej rozwój w systemie korzeniowym uprawianej rośliny. Opracowanie kompleksowej (zintegrowanej) technologii endomikoryzacji gleby, jej uprawy oraz doboru maszyn i właściwych roślin do płodozmianu celem wykorzystania (utrzymania) pozytywnego efektu w następnych latach.

Wyniki wieloletnich badań: Opracowano szczegółową całościową technologię aplikacji szczepionki grzybów endomikoryzowych wezikularno-arbuskularnych do gleby wraz z wysiewanymi nasionami roślin uprawnych. W powyższej technologii zastosowano środki i materiały dopuszczone do stosowania w gospodarstwach ekologicznych. Opracowaną metodą przeprowadzono w warunkach polowych endomikoryzację gleby wraz z wysiewanymi nasionami owsa i kukurydzy. Wykazano pozytywne oddziaływanie grzybów endomikoryzowych w uprawach polowych na wzrost i plonowanie wybranych roślin uprawianych systemem ekologicznym. Ten pozytywny efekt utrzymuje się w następnych latach, przy zastosowaniu odpowiednich płodozmianów. W badaniach poletkowych oraz wazonowych przetestowano szereg różnych roślin uprawnych pod kątem możliwości ich stosowania w ekologicznych uprawach polowych na zendomikoryzowanych glebach. Dotychczas opracowano 12 różnych płodozmianów możliwych do zastosowania na glebach zmikoryzowanych opracowaną metodą w gospodarstwach ekologicznych.

WPLYW ŻYCICY WIELOKWIATOWEJ JAKO WSIEWKI MIĘDZYPLONOWEJ NA RÓŻNORODNOŚĆ ZBIOROWISK CHWASTÓW W JĘCZMIENIU JARYM

**Marta K. Kostrzewska, Maria Wanic, Magdalena Jastrzębska,
Janusz Nowicki**

Katedra Systemów Rolniczych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
marta.kostrzewska@uwm.edu.pl

Badania przeprowadzono w ścisłym, statycznym doświadczeniu polowym założonym w roku 1990 w Przedsiębiorstwie Produkcyjno-Doświadczalnym w Bałcynach. Eksperyment zlokalizowano na glebie średniej, płowej typowej, reprezentującej kompleks glebowo-rolniczy żytnej bardzo dobrej. Praca zawiera 3-letnie (2002-2004) wyniki badań nad rolą życicy wielokwiatowej w kształtowaniu się zbiorowisk chwastów w jęczmieniu jarym wysiewanym po różnych przedplonach (ziemniaku, pszenicy jarej, jęczmieniu jarym). Każdego roku w fazie krzewienia i przed zbiorem jęczmienia jarego określano skład gatunkowy zbiorowisk i zagęszczenie poszczególnych gatunków oraz dodatkowo tylko w drugim terminie – biomasę. Jako parametry oceniające różnorodność zbiorowisk chwastów przyjęto liczbę gatunków oraz wskaźniki różnorodności i równomierności Shannona-Wienera. Ponadto ustalono wskaźnik dominacji Simpsona i strukturę dominacji. Dokonano także porównań zbiorowisk za pomocą współczynników podobieństwa Sorensena.

Wsiewka życicy wielokwiatowej w niewielkim stopniu ograniczała zachwaszczenie jęczmienia jarego redukując liczebność i biomasę chwastów. Pozytywny jej wpływ silniej uwidocznił się w następstwie jęczmienia jarego po sobie i po ziemniaku, słabiej zaś

po pszenicy jarej. Zbiorowiska chwastów w jęczmieniu jarym tworzyła zbliżona liczba gatunków, a ich udział w całkowitej liczebności lub biomacie fitocenozy w niewielkim stopniu różnicowały czynniki doświadczenia. Wśród chwastów największą liczebnością i suchą masą wyróżniała się populacja *Chenopodium album*. Ponadto wiosną odnotowano liczne wschody *Thlaspi arvense*, a pod koniec wegetacji jęczmienia jarego znaczące zagęszczenie *Fallopia convolvulus*. Natomiast pod względem „dorodności” uzupełniającymi taksonami były *Fallopia convolvulus*, *Stellaria media* i *Sonchus arvensis*. Przed zbiorem jęczmienia jarego wskaźniki dominacji były większe niż wiosną, a wskaźniki różnorodności mniejsze. Obecność życia wielokwiatowej oraz dobór przedplonów w niewielkim zakresie zmieniały wartości wskaźników w analizowanych terminach oceny zachwaszczenia jęczmienia jarego.

WPLYW NAWOŻENIA PRECYZYJNEGO FOSFOREM I POTASEM NA ZMIANY ZAWARTOŚCI FORM ROZPUSZCZALNYCH TYCH PIERWIASTKÓW W GLEBIE

Grzegorz Kulczycki
Katedra Żywienia Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
grzegorz.kulczycki@up.wroc.pl

W doświadczeniu polowym, przeprowadzonym na glebie lekkiej w gospodarstwie rolnym Przeworno w rejonie południowo-zachodniej Polski, badano wpływ zmiennego nawożenia fosforem i potasem na zmiany zawartości form rozpuszczalnych tych pierwiastków w glebie. Badania przeprowadzono w okresie

czteroletnim (2007-2010) na polu o powierzchni 93 ha, na którym w każdym roku badań z tych samych miejsc pobrano 90 prób glebowych. W pobranych glebach oznaczano zawartość fosforu i potasu metodą Egnera-Riehma ekstrahując gleby roztworem buforowym mleczanu wapnia. Na podstawie otrzymanych zawartości fosforu i potasu w glebie i przydzieleniu ich do ustalonych przedziałów zasobności, tworzono mapy aplikacyjne dawek nawozów w programie Agro-Map. Do zmiennego wysiewu nawozu według wskazań GPS stosowano terminale sterujące ACT (Agrocom Computer Terminal), które były podłączane do komputera rozsiewacza i anteny GPS.

W latach prowadzenia badań 2007-2010 średnie zawartości fosforu i potasu rozpuszczalnego w glebie lekkiej uległy obniżeniu. Porównując zawartości fosforu i potasu w pierwszym i ostatnim roku badań roczna obniżka zawartości dla fosforu wynosiła 0,45 mg P·100g gleby⁻¹, a dla potasu 1,22 mg K·100g gleby⁻¹. Obliczone współczynniki zmienności dla zawartości fosforu i potasu rozpuszczalnego w glebie dla badanych pól w latach prowadzenia doświadczenia wykazały większą zmienność fosforu w porównaniu do potasu. Zmniejszenie się współczynnika zmienności dla zawartości potasu rozpuszczalnego wskazywać może na wyrównywanie się poziomu zawartości tej formy potasu w glebie.

**WPLYW DESZCZOWANIA, TECHNOLOGII UPRAWY
I NAWOŻENIA AZOTEM NA PLONOWANIE GROCHU
SIEWNEGO ODMIANY RAMROD**

**Karolina Lenartowicz, Franciszek Borówczak,
Katarzyna Rębarz**
Katedra Agronomii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
frank@up.poznan.pl

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2005-2008 w Złotnikach pod Poznaniem, filii Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego Gorzyń, w układzie split split-plot, w czterech powtórzeniach.

Czynniki badawcze w doświadczeniu:

1) Wariant wodny:

- deszczowany (D) – deszczowanie wg kryterium optymalnego uwilgotnienia gleby przy spadku wilgotności w warstwie 0-30 cm do 70% ppw w okresie największej wrażliwości roślin na niedobór wody,

- niedeszczowany (ND) – naturalny układ warunków wilgotnościowych gleby.

2) Technologie uprawy – różniące się nakładami na ochronę roślin, nawożenie fosforowe i potasowe oraz na dokarmianie dolistne:

- technologia niskonakładowa,
- technologia średnionakładowa,
- technologia wysokonakładowa.

3) Nawożenie azotowe:

- 0, 30, 60, 90 kg N/ha.

Deszczowanie współdziałało z technologiami uprawy w kształtowaniu plonów nasion i słomy. Przyrosty tych plonów

w miarę intensyfikowania uprawy w warunkach deszczowania były większe, w porównaniu do warunków bez tego zabiegu. W warunkach deszczowania technologie średnio- i wysokonakładowa w porównaniu do niskonakładowej zwiększyły plon nasion odpowiednio o 0,48 i 0,51 t/ha a plon słomy o 0,26 i 0,52 t/ha. W warunkach bez deszczowania przyrosty plonów nasion wyniosły odpowiednio 0,13 i 0,23 t/ha, a słomy 0,46 i 0,19 t/ha.

Wpływ nawożenia azotem na plony nasion również zależał od warunków wodnych. W warunkach deszczowania dawki 30, 60 i 90 kg N/ha powodowały istotny przyrost plonu w porównaniu do obiektu bez azotu. W warunkach bez deszczowania zastosowane dawki azotu nie różnicowały istotnie tego plonu. W czteroletnim cyklu badań, średnio dla pozostałych czynników, zwyżka plonów nasion pod wpływem deszczowania wynosiła 1,64 t/ha (124,2 %) a słomy 0,84 t/ha (19,0 %).

WPLYW STANU ODŻYWIENIA JĘCZMIENIA BROWARNEGO AZOTEM NA EKSTRAKTYWNOŚĆ SŁODU OKREŚLONĄ WZOREM BISHOPA

**Marek Liszewski¹, Józef Błażewicz², Agnieszka Zembold-Guła²,
Łukasz Szwed², Katarzyna Kozłowska¹**

¹Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin

²Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

marek.liszewski@up.wroc.pl

Badania zostały przeprowadzone w latach 2008 – 2010, na terenie Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Pawłowice koło Wrocławia, należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego we

Wrocławiu. Doświadczenie, założone metodą losowanych bloków (split – block), obejmowało dwa czynniki zmienne: nawożenie azotem w dawkach ($\text{kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$): 0, 20, 40, 60, 60 (40+20 I), 60 (40+20 II) oraz odmiana: Sebastian i Mauritia. Nawożenie azotem zostało wykonane przedsięwzięcie i pogłównie (dawki dzielone) w dwóch fazach rozwojowych: I – pod koniec krzewienia (BBCH₂₉), II – w fazie 2. kolanka (BBCH₃₂).

W okresie między fazami BBCH₂₉ – BBCH₈₃ jęczmienia wykonywano w odstępach 5-7 dniowych pomiary stanu odżywienia roślin polowym miernikiem SPAD-502. Parametry jakościowe ziarna określono poprzez oznaczenie: celności ziarna przy użyciu sit Vöglä, energii kiełkowania metodą Schönfelda, zawartości białka ogółem metodą Kjeldahla oraz ekstraktywności słodu, zgodnie z zaleceniami analityki EBC. Na podstawie masy 1000 ziaren (MTZ) oraz zawartości białka w ziarnie o grubości > 2,5 mm obliczono ekstraktywność teoretyczną przy pomocy wzoru Bishopa.

Celem pracy było określenie możliwości zastosowania metody SPAD i Bishopa w prognozowaniu przydatności słodowniczej ziarna, zanim trafi ono do przetwórstwa.

Ustalono dodatnie korelacje pomiędzy wskazaniami miernika polowego SPAD a plonami ziarna ogółem i celnego. Najwyższe wskazania SPAD odnotowano w fazie kłoszenia jęczmienia, niezależnie od lat badań. W latach 2008 i 2010 okresy suszy występujące podczas kłoszenia jęczmienia podwyższały zawartość białka wraz ze wzrostem dawki nawożenia azotem. Natomiast obfite opady w maju i czerwcu 2009 r. przyczyniły się do istotnego wzrostu liczby kłosów na jednostce powierzchni, a tym samym większej liczby drobniejszych ziaren w kłosie, przy normatywnej zawartości białka. Pomimo zróżnicowanego wpływu sezonu na zawartość białka i MTZ odnotowano ujemne korelacje pomiędzy wskazaniami SPAD a ekstraktywnością wg Bishopa.

STABILNOŚĆ PLONOWANIA I NIEKTÓRYCH CECH BULW WYBRANYCH ODMIAN ZIEMNIAKA

Barbara Lutomirska

Zakład Agronomii Ziemniaka

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin PIB w Radzikowie

b.lutomirska @edu.pl

Wielkość plonu rośliny uprawnej oraz jego jakość stanowi wypadkową oddziaływania czynnika odmianowego oraz czynnika środowiskowego. Udział każdego z nich w kształtowaniu poszczególnych cech podlega zmienności. W aspekcie działań hodowli osiągnięcie pożądanego efektu gospodarczego jest możliwe poprzez kreowanie odmian:

- charakteryzujących się nie tylko oczekiwanym poziomem plonowania i cech ważnych dla wartości plonu, ale też wysoką ich stabilnością, co da dobre efekty ich produkcji niezależnie od warunków środowiska, w jakich będą uprawiane.
- zapewniających uzyskanie wysokich plonów dobrej jakości w odpowiednim dla nich środowisku uprawy.

W badaniach poddano ocenie stabilność plonowania i wybranych cech jakości bulw kilkunastu odmian ziemniaka. Analizowane dane dotyczące plonowania, struktury plonu, odporności bulw na uszkodzenia mechaniczne oraz występowania w plonie bulw z defektami kształtu i wadami miąższu zebrano w trakcie doświadczeń odmianowych prowadzonych w latach 2006-2010.

Realizacja doświadczeń w bardzo zbliżonych warunkach agrotechnicznych i glebowych w kolejnych latach upoważnia by, jako główne źródło zmienności cech traktować zmienne warunki termiczno-wilgotnościowe lat uprawy. Jednocześnie warunki glebowe, w jakich prowadzono uprawę ziemniaków (gleba

bielicowa wytworzona z piasku słabo gliniastego lub gliny lekkiej, o pH 4,4 – 4,7, średniej zasobności w potas i wysokiej w fosfor) sprzyjają występowaniu procesów prowadzących do powstawania abiotycznych wad bulw, zatem umożliwiają ujawnienie się tak zróżnicowania odmian jak i odmianowych różnic w reakcji na te warunki. Ocena warunków w uwzględnionych latach wskazuje, że były to sezony wegetacyjne, w których miała miejsce bardzo wyraźna zmienność układu czynników meteorologicznych ważnych dla plonowania ziemniaka i kształtowania jakości bulw.

Spośród uwzględnionych w badaniach 21 odmian różnej wczesności najwyższą stabilnością plonowania charakteryzowała się późna odmiana skrobiowa Inwestor, o średnim poziomie plonowania – 48,5t/ha. Plonująca najwyżej odmiana jadalna Bartek (58,7t/ha) okazała się także jedną z bardziej stabilnych po względem tej cechy. Jednocześnie jest to odmiana o wysokiej zmienności występowania wad miąższu bulw oraz odporności bulw na uszkodzenia mechaniczne. Stwierdzono, że najbardziej stabilna pod względem odporności bulw na uszkodzenia mechaniczne jest jadalna odmiana Satina. Pożądaną, niski udział w plonie bulw z wadami miąższu i wysoką stabilność tej cechy odnotowano u odmian jadalnych: Denar, Owacja, Vineta.

REPRODUKCJA NASIENNA WYBRANYCH GATUNKÓW TRAW O NISKIEJ RENTOWNOŚCI NA UŻYTKI I TERENY ZIELONE

Danuta Martyniak, Grzegorz Żurek, Józef Martyniak
Zakład Traw, Roślin Motylkowatych i Energetycznych
Pracownia Traw Pozapaszowych i Roślin Energetycznych
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut
Badawczy w Radzikowie
d.martyniak@ihar.edu.pl

Intensyfikacja i specjalizacja produkcji rolnej spowodowały nieopłacalność uprawy niektórych roślin, co zaowocowało znacznym zawężeniem wykorzystania lub całkowitą rezygnacją z np. większości gatunków traw. Niska rentowność rolniczego użytkowania tzw. "traw marginalnych" – nie generuje środków dla hodowli i reprodukcji nasiennej. Dotyczy to nawet gatunków utrzymujących się jeszcze w użytkowaniu rolniczym. Znaczenie traw w sensie społecznym jest wyjątkowo duże i wybiega poza strefę rolniczą oraz ekonomikę gospodarczą. Szeroka gama 28 gatunków hodowlanych, uprawianych w przeszłości na obszarze kraju pozwalała na ich lokalizację praktycznie w każdym siedlisku, co ma szczególne znaczenie przy rozdrobieniu gospodarstw w Polsce. Dysponowanie materiałem nasiennym wielu gatunków traw jest niezbędne dla utrzymania łąk i pastwisk o wysokich walorach przyrodniczych, dla tworzenia stref buforowych między użytkami a obszarami zadrzewionymi oraz dla prawidłowego zagospodarowywania gruntów zaniedbanych i odłogowanych. Odtworzenie i nasiennictwo odmian gatunków marginalnych występujących kiedyś masowo w siedliskach naturalnych jest przydatne także dla ponownego wprowadzenia ich w te siedliska (tzw. reintrodukcja). Reintrodukcja gatunków marginalnych ma nie

tylko znaczenie krajowe, lecz także ogólnoeuropejskie. Nasiona niektórych z nich mogą być produkowane przez małe, polskie firmy hodowlano-nasienne, i jak kiedyś, eksportowane do krajów przestawionych na nasiennictwo przemysłowe innych, szerzej uprawianych gatunków traw.

W niniejszym opracowaniu zostaną przedstawione wyniki prac realizowanych w latach 2008 – 2011 nad opracowywaniem podstaw reprodukcji oraz odtwarzania gatunków traw o niskiej rentowności przydatnych na tereny zielone. Do badań wytypowano następujące gatunki traw o niskiej rentowności: rajgras wyniosły, bekmania robaczkowata, stokłosa bezostna, grzebienica pospolita, mozga trzcinowata, kłosówka wełnista, konietlica łąkowa, drzączka średnia oraz perz wydłużony. Gatunki te spełniają kryteria: poprawy bioróżnorodności siedlisk trawiastych (rajgras, grzebienica, bekmania oraz mozga), przydatności do rekultywacji i stabilizacji podłoża (rajgras, mozga, perz) oraz przydatności do produkcji energii odnawialnej w siedliskach łąkowych (rajgras, mozga, perz).

PLON I CECHY STRUKTURY PLONU PSZENICY ORKISZ

Marzena Mikos, Grażyna Podolska

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut
Badawczy, Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
mmikos@iung.pulawy.pl

Celem pracy było określenie wpływu nawożenia azotem i gęstości siewu na plonowanie i kształtowanie się cech struktury plonu pszenicy ozimej orkisz (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L.) odmiany STH 4809. W latach 2006-2009 założono dwuczynnikowe doświadczenie polowe w miejscowości Osobne, gmina Sokółka, w województwie podlaskim w układzie podbloków losowanych (*split-*

plot) w trzech powtórzeniach. Czynnikiem pierwszego rzędu była dawka azotu: 0, 40, 80, 120 kg·ha⁻¹, a drugiego gęstość siewu: 400, 500, 600 ziaren·m⁻². Nawożenie w formie saletry amonowej stosowano w dwóch 50% dawkach (ruszenie vegetacji na wiosnę, początek strzelania w źdźbło). Doświadczenie polowe przeprowadzono na glebie brunatnej wylugowanej wytworzonej z glin, klasy bonitacyjnej IVa, kompleksu żytniego bardzo dobrego. Próby pszenicy orkiszowej pobrano w fazie dojrzałości pełnej. Oznaczono plon ziarna z pola oraz cechy struktury plonu. MTZ oznaczono wg PN-68/R-74017 oraz gęstość ziarna w stanie zsypanym wg PN-ISO 7971-2. Wyniki poddano analizie statystycznej korzystając z oprogramowania Statgraphics Centurion v.16. Zastosowano wieloczynnikową analizę wariancji ANOVA. Istotność zróżnicowania cech określono testem Tukey'a dla poziomu istotności $\alpha=0,05$.

Dawka azotu w sposób istotny różnicowała plon ziarna pszenicy odmiany STH 4809. Wraz z jej wzrostem wzrastał plon ziarna. Najwyższy plon stwierdzono po zastosowaniu 120 kg N·ha⁻¹. W roku 2008 wynosił on 7,8 t·ha⁻¹. Najniższy plon ziarna stwierdzono w roku 2009 na obiekcie bez nawożenia azotowego. W latach badań gęstość siewu nie wpływała w sposób istotny na plon ziarna pszenicy STH 4809. Czynniki doświadczenia różnicowały strukturalne elementy plonowania. Wraz ze wzrostem dawki azotu wzrastały odpowiednio: długość źdźbła (82-90 cm), długość kłosa (ok. 8,7-9,3 cm), liczba kłosek w kłosie (ok. 13-14), waga kłosa (1,3-1,5 g), liczba ziaren z kłosa (25-30), masa ziarna z kłosa (0,95-1,21 g) i masa słomy z rośliny (1,41-1,54 g). Gęstość siewu nie miała istotnego wpływu na wagę kłosa, masę ziarna z kłosa, gęstość ziarna w stanie zsypanym i MTZ. Stosując siew w ilości 400 ziaren·m⁻² stwierdzono największą: długość źdźbła, długość kłosa, liczbę pięterek w kłosie, liczbę kłosek w kłosie, wagę kłosa, liczbę ziaren z kłosa, masę ziarna z kłosa oraz masę słomy z rośliny.

WPLYW PRZEJAZDÓW MASZYN ROLNICZYCH NA ZAGĘSZCZENIE GLEBY I ROZMIESZCZENIE BULW ZIEMNIAKA W REDLINIE

Hanna Niemczyk

Katedra Agronomii

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

hanna_niemczyk@sggw.pl

Ziemniak do prawidłowego rozwoju potrzebuje gleb pulchnych, dobrze napowietrzonych. Jest gatunkiem, który wymaga intensywnej ochrony. Wiąże się to z wielokrotnymi przejazdami maszyn rolniczych po polu w okresie wegetacji, które powodują ugniatanie boków redliny i dna bruzdy, co wpływa na spadek plonu bulw. Można temu zapobiec stosując szerszą rozstawę rzędów, albo założyć w uprawie ziemniaka ścieżki przejazdowe.

Celem badań było ocena zakresu zmian gęstości gleby w redlinach, między którymi przejeżdżał ciągnik w czasie zabiegów pielęgnacyjnych w uprawie tradycyjnej i przy zastosowaniu ścieżek przejazdowych oraz wpływ tych przejazdów na plon i rozkład bulw w redlinie.

Badania prowadzono na polu doświadczalnym Katedry Agronomii SGGW w Chylicach w latach 2007-2009. Gęstość objętościowa gleby w momencie sadzenia ziemniaków wynosiła $1,31 \text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$. Na śladach kół w obu obiektach z przejazdami już w połowie maju (po 2 przejazdach) gęstość wzrosła do $1,66\text{-}1,69 \text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$ i na takim poziomie utrzymywała się do końca okresu wegetacji. Różnice w gęstości gleby stwierdzono między obiektami na zboczu redliny od strony przejazdów. W obiekcie ze ścieżkami, gdzie koła ciągnika przejeżdżały w pewnym oddaleniu od redliny, gęstość w połowie maja wynosiła $1,30 \text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$ i do końca okresu wegetacji wzrosła do $1,43 \text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$. W obiekcie z uprawą

standardową, gdzie koła ciągnika przejeżdżały po dnie bruzdy i ugniatały bok redliny, gęstość gleby w połowie maja wynosiła $1,40 \text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$, a następnie wzrosła do $1,50 \text{ Mg}\cdot\text{m}^{-3}$. Gęstość gleby suchej w pozostałych miejscach redliny wzrastała powoli, podobnie w obu obiektach.

Przejazdy agregatów spowodowały spadek plonu bulw w obiekcie z uprawą standardową w rzędach sąsiadujących z przejazdami o 14% w stosunku do obiektu bez przejazdów, natomiast w obiekcie II większa powierzchnia i korzystniejsze warunki wzrostu, jakie mają rośliny w rzędach sąsiadujących ze ścieżkami spowodowały wzrost plonu bulw o 8%. Różna odległość przejazdów kół od rzędów roślin wpłynęła na rozmieszczenie bulw w redlinie. W obiekcie z uprawą standardową w strefie bocznej redliny, która sąsiadowała z przejazdami stwierdzono spadek masy i liczby bulw w stosunku do odpowiadających parametrów w obiekcie bez przejazdów. Nastąpiło przesunięcie bulw do środkowej części redliny. W obiekcie ze ścieżkami stwierdzono znacznie mniejsze różnice w rozmieszczeniu bulw w redlinie, a ich liczba była zbliżona do obiektu bez przejazdów.

**ANALIZA ELEMENTÓW PLONOWANIA MIESZAŃCÓW
MIĘDZYODMIANOWYCH OWSA ZWYCZAJNEGO
(AVENA SATIVA L.) ZAWIERAJĄCYCH RÓŻNE GENY
ODPORNOŚCI NA MĄCZNIAKA PRAWDZIWEGO.**

Sylwia Okoń

Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
sylwia.okon@up.lublin.pl

Owies zwyczajny jest zbożem wrażliwym na wiele chorób, które mogą w istotny sposób obniżać wysokość i jakość plonów.

Jedną z najgroźniejszych chorób owsa jest mączniak prawdziwy powodowany przez grzyb *Blumeria graminis* DC. f.sp. *avenae* Em. Marchal. U owsa zidentyfikowano szereg potencjalnych źródeł odporności na mączniaka prawdziwego, zarówno w gatunku uprawnym *A. sativa*, jak i dzikich gatunkach. W programach hodowlanych tego zboża na świecie, do tej pory najczęściej wykorzystywano trzy geny odporności na mączniaka: OMR1, OMR2 i OMR3.

Celem niniejszej pracy była analiza ważniejszych cech plonotwórczych mieszańców międzyodmianowych owsa zwyczajnego powstałych w wyniku krzyżowania odmian zawierających różne geny OMR z odmiana podatną na porażenie mączniakiem prawdziwym.

Przedmiotem badań były mieszańce międzyodmianowe pokoleń F₁ i F₂ owsa zwyczajnego uzyskane w wyniku krzyżowania odmian Bruno (zawierającej gen odporności na mączniaka prawdziwego OMR1), Jumbo (OMR2) i Mostyn (OMR3) z odmianą Fuchs podatną na porażenie mączniakiem prawdziwym. Analizie poddano po 30 roślin z każdej kombinacji krzyżówkowej oraz form rodzicielskich. Oceniono następujące cechy plonotwórcze: wysokość roślin [cm], liczbę pędów produkcyjnych, długość wiechy [cm], liczbę kłosek i ziarniaków w wieszce, masę ziarniaków z wiechy [g], płodność kłoska i masę tysiąca ziarniaków [g].

Analizy wykazały, że w pokoleniu F₁ wszystkie analizowane mieszańce wykazywały istotne różnice pod względem większości analizowanych cech w porównaniu do odmiany ojcowskiej Fuchs. Były one niższe od odmiany Fuchs, odznaczały się mniejszą liczbą kłosek i ziarniaków z wiechy głównej, jak również mniejszą masą 100 ziarniaków w stosunku do odmiany Fuchs. Istotne różnice pomiędzy mieszańcem a formą mateczną stwierdzono jedynie

w przypadku liczby kłosek w wieszce głównej pomiędzy mieszańcem Jumbo × Fuchs a odmianą Jumbo.

W pokoleniu F₂ większość analizowanych mieszańców różniło się od formy ojcowskiej Fuchs zarówno pod względem wysokości, długości wiechy głównej jak i liczba kłosek i ziarniaków z wiechy głównej, zaś od form matecznych pod względem masy ziarniaków z wiechy głównej jak i masą 100 ziarniaków.

**OPRACOWANIE MARKERÓW SCAR SPRZĘŻONYCH
Z GENEM ODPORNOŚCI NA MĄCZNIAKA
PRAWDZIWEGO OMR1 W OWSIE ZWYCZAJNYM
(*AVENA SATIVA* L.)**

Sylwia Okoń, Krzysztof Kowalczyk

Instytut Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

sylwia.okon@up.lublin.pl

Mączniak prawdziwy owsa powodowany jest przez *Blumeria graminis* DC. f.sp. *avenae* Em. Marchal. Patogen ten występuje powszechnie w północno-zachodniej Europie i Ameryce Północnej. Straty plonu ziarna owsa w Europie Zachodniej powodowane przez mączniaka prawdziwego wynoszą od 5 do 10%. Patogen ten stanowi także duże zagrożenie w krajach Europy Wschodniej, w tym również w Polsce. Do identyfikacji i lokalizacji genów odporności na mączniaka prawdziwego u zbóż, wykorzystywane są powszechnie testy żywiciel-patogen, jednakże są one niezwykle pracochłonne i wymagają długiego okresu przygotowań. Dlatego też w hodowli roślin coraz częściej wykorzystuje się markery molekularne, które w prosty sposób umożliwiają identyfikację pożądaných genów a tym samym pozwalają na szybką i skuteczną selekcję interesujących form.

W dostępnej literaturze brak jest doniesień dotyczących opracowania markerów specyficznych przydatnych do identyfikacji genu odporności na mączniaka prawdziwego OMR1 w owsie zwyczajnym, dlatego celem prezentowanej pracy było opracowanie markera SCAR, umożliwiającego szybką i pewną identyfikację genotypów odznaczających się odpornością na mączniaka prawdziwego warunkowaną przez gen OMR1.

Wykorzystując metodę BSA (*Bulked Segregant Analysis*), zidentyfikowano 6 produktów różnicujących badane pule roślin odpornych i podatnych na porażenie mączniakiem prawdziwym, które przekonwertowano w specyficzne markery SCAR. Dalsze analizy wykazały, że spośród uzyskanych markerów tylko jeden był sprzężony z genem OMR1. Wykazano, że marker SCAR-BG10 zlokalizowany jest w odległości 8,4 cM od badanego genu. Wykazano, że uzyskany marker SCAR-BG10 może być wykorzystywany w selekcji genotypów odpornych na mączniaka prawdziwego zawierających gen OMR1.

TYP UPRAWY ROLI A ZESPOŁY SKOCZOGONEK (COLLEMBOLA, HEXAPODA)

Izabella Olejniczak¹, Stanisław Lenart²

¹ Polska Akademia Nauk Centrum Badań Ekologicznych w
Dziekanowie Leśnym, e-mail: iza-olejniczak@wp.pl

² Katedra Agronomii, Zakład Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Szkoła
Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
iza-olejniczak@cbe-pan.pl

W latach 2009-2010 przeprowadzono doświadczenie polowe, którego celem było określenie wpływu typu uprawy roli na zespoły skoczogonek (Collembola, Hexapoda). Badania prowadzono na

poletkach doświadczalnych RZD Chylice, położonych w Kotlinie Warszawskiej w pobliżu Warszawy (52⁰05'N, 20⁰33'E). Gleba poletek charakteryzowała się odczynem słabo kwaśnym lub obojętnym i należała do typu czarnej ziemi, wytworzonej z gliny zwałowej lekkiej (typu Mollic Gleysols według FAO). Poletka doświadczalne założono metodą losowych bloków w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletka doświadczalnego wynosiła 50 m². W jednej części poletek zastosowano uprawę płuźną, tj., z głównym zabiegiem uprawowym, orką do głębokości 20-25 cm, w drugiej części siew bezpośredni. W 2009 roku poletka były obsiane pszenicą ozimą a w 2010 roku jęczmieniem jarym. Próby pobierano, wiosną i jesienią, wycinakiem glebowym o powierzchni 10 cm², do głębokości 10 cm. Na poszczególnych poletkach, każdorazowo pobierano po 3 próby (ogółem pobrano w obu typach uprawy roli po 96 prób).

Na zagęszczenia skoczogonek miał bardzo silny wpływ sezon i rok badań, znacznie mniejszy typ uprawy roli. Zwykle, jednak, wiosną notowano wyższe zagęszczenia *Collembola* na poletkach z siewem bezpośrednim, a jesienią z uprawą płuźną. W zespołach skoczogonek na poletkach z uprawą płuźną dominowały *Isotoma viridis* i *Parisotoma notabilis* (oba gatunki stanowiły 20% całego zespołu). Na poletkach z siewem bezpośrednim blisko połowę zespołu stanowiła *Isotoma viridis* (47%). Wyższą różnorodność gatunkową zespołów skoczogonek zanotowano na poletkach z uprawą płuźną niż z siewem bezpośrednim (wartość współczynnika różnorodności H' wynosiła odpowiednio 3,1 i 2,4). Na poletkach z uprawą płuźną przeważały gatunki zamieszkujące wierzchnią warstwę gleby a, z siewem bezpośrednim gatunki powierzchniowe.

Uzyskane wyniki wskazują, że wpływ typu uprawy roli na zespoły skoczogonek zależy w dużym stopniu od okresu w sezonie. Wydaje się, że na początku sezonu uprawa płuźna może wywierać negatywny wpływ na zespoły skoczogonek. Prawdopodobnie jest to

związane z zaburzeniem rozmieszczenia w glebie gatunków związanych z określoną warstwą gleby a także zmianami mikroklimatycznymi, przede wszystkim zmianami wilgotności gleby, dostępnością pokarmu. W późniejszym okresie ten negatywny wpływ zanika. Prawdopodobnie dochodzi do częściowej odbudowy struktury przestrzennej zespołów Collembola. Nie mniejsze znaczenie ma dostępność pokarmu. Collemb

ola należą do grzybożerców i najprawdopodobniej na poletkach z siewem bezpośrednim w ciągu sezonu rozwija się mniej grzybów

Brak jednoznacznego wpływu typu uprawy roli na Collembola można, przypisać ich roli jaką pełnią w funkcjonowaniu podsystemu glebowego. Wydaje się, że skoczogonki można uznać za organizmy buforowe, które według hipotezy ubezpieczeniowej „insurance hypothesis” w istotny sposób umożliwiają funkcjonowanie środowiskom przekształconym w mniejszym lub większym stopniu.

Badania finansowane w ramach projektu badawczego MNiSW nr N N305 171136

ZMIANY WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH GLEBY POD WPLYWEM UPROSZCZEŃ AGROTECHNICZNYCH W MONOKULTURZE PSZENICY OZIMEJ

Danuta Parylak, Michał Paluch

Katedra Kształtowania Agroekosystemów i Terenów Zieleni
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
danuta.parylak@up.wroc.pl

Współczesne rolnictwo cechuje, spowodowane względami ekonomicznymi i organizacyjnymi, zwiększenie udziału zbóż w strukturze zasiewów oraz wprowadzanie uproszczeń w uprawie

roślin. Gatunkiem szczególnie wrażliwym na stosowanie uproszczeń agrotechnicznych jest pszenica ozima. Celem podjętych badań była ocena oddziaływania monokultury pszenicy ozimej na siedlisko glebowe oraz wpływu uproszczeń w agrotechnice pszenicy ozimej uprawianej po sobie na właściwości fizyczne gleby.

Badania realizowano na bazie doświadczenia polowego założonego na glebie lekkiej kompleksu żytniego dobrego metodą losowanych bloków w 3 powtórzeniach na poletkach o powierzchni 23 m². Pszenicę ozimą odmiany Kobra uprawiano tradycyjnie w płodozmianie 3-polowym oraz w monokulturze, w której zastosowano uproszczoną w różnym stopniu późniwą i przedsięwną uprawę roli. Badania zostały przeprowadzone po zbiorze pszenicy ozimej. Do oznaczenia wilgotności w procentach objętościowych, gęstości objętościowej, porowatości ogólnej i kapilarnej użyto cylindereków o pojemności 100 cm³, natomiast zwięzłość gleby została oznaczona przy użyciu sondy uderzeniowej.

Wykazano, że właściwości fizyczne gleby zależały zarówno od następstwa roślin, jak i sposobu uprawy roli. Uprawa pszenicy ozimej w krótkotrwałej monokulturze, w porównaniu z uprawą w płodozmianie, spowodowała niewielkie zmniejszenie gęstości objętościowej i wilgotności gleby, a jednocześnie wzrost jej zwięzłości. W monokulturze sposób późniwej uprawy roli nie wywoływał jednoznacznych zmian właściwości fizycznych gleby. Z kolei w wyniku zastąpienia orki siewnej uprawą agregatem uprawowym wzrastała gęstość objętościowa i porowatość gleby.

WPLYW RÓŻNYCH SYSTEMÓW UPRAWY ROLI NA ZAWARTOŚĆ LABILNYCH FRAKCJI MATERII ORGANICZNEJ I STRUKTURĘ GLEBY

Aneta Perzanowska, Stanisław Lenart
Katedra Agronomii,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie
stanislaw_lenart@sggw.pl

Materię organiczną można podzielić na dwie główne części: labilną i stabilną (substancje humusowe). Frakcje te wykazują odrębne właściwości oraz różny czas obrotu (przebywania) w glebie.

Badania w ostatnich latach skupiły się głównie na labilnych frakcjach, ponieważ uważa się je za dobre wskaźniki krótkoterminowych zmian zachodzących w glebowej materii organicznej pod wpływem różnego sposobu użytkowania gleb. Okres półtrwania w glebie labilnej frakcji materii organicznej wynosi do kilku lat, podczas gdy substancje humusowe uznawane są za stabilny materiał, specyficzny dla każdej gleby, który nie podlega zmianom przez dziesiątki lat użytkowania.

Długotrwałość utrzymywania w glebie labilnych frakcji jest wynikiem m.in. procesów ich fizycznej stabilizacji. Głównym mechanizmem tego procesu jest okluzja materii organicznej mineralnym matriksem gleby, występująca w procesie tworzenia agregatów glebowych.

Lekka frakcja materii organicznej (*light fraction organic matter* – LF) oraz *particulate organic matter* (POM) to dwie najczęściej izolowane metodami fizycznymi labilne frakcje, służące do oceny materii organicznej, która nie uległa jeszcze procesowi humifikacji. LF jest najbardziej labilną frakcją POM (tzw. *free particulate*

organic matter) w ogóle nieskompleksowaną z mineralną częścią gleby, którą da się wyizolować z gleby na podstawie gęstości (1,6-1,8 g/cm³), natomiast POM, potraktowane ogólnie, jest frakcją labilnej materii organicznej izolowaną tylko na podstawie wielkości jej cząstek (przesiewanie przez sito o średnicy oczek 53 µm).

Badania prowadzone były w oparciu o statyczne doświadczenie uprawowe, zlokalizowane w RZD Chylice. W doświadczeniu badano dwa systemy uprawy roli: 1) uprawę płużną (tradycyjną), 2) uprawę zerową (siew bezpośredni). Uprawa zerowa dodatkowo wpłynęła na trwałość struktury glebowej oraz na zawartość glebowego węgla, w tym pochodzącego z labilnych frakcji materii organicznej.

Badania finansowane w ramach projektu badawczego MNiSW nr NN305 171136

DYNAMIKA POBIERANIA I WYKORZYSTANIE AZOTU W MIESZANKACH JĘCZMIENIA JAREGO Z GROCHEM SIEWNYM

**Magdalena Podgórska-Lesiak, Piotr Sobkowicz,
Agnieszka Lejman**

Katedra Kształtowania Agroekosystemów i Terenów Zieleni
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
piotr.sobkowicz@up.wroc.pl

W latach 2005-2007 na glebie kompleksu żytniego dobrego przeprowadzono dwuczynnikowe doświadczenie polowe metodą split-plot, w którym uprawiano jęczmień i dwie pastewne odmiany grochu w zasiewach czystych i mieszanych. Wiato była odmianą

grochu o średniej długości łodygi, Fidelia odmianą długołodygową. Obie charakteryzowały się tradycyjnym typem ulistnienia. Czynnikiem pierwszego rzędu był poziom nawożenia azotem wynoszący 0, 30 i 60 kg N·ha⁻¹. W siewach czystych stosowano ilości wysiewu wynoszące: jęczmień, 330 ziarn·m⁻², groch, 90 nasion·m⁻². W mieszankach udział jęczmienia wynosił 30%, a grochu 70% w stosunku do zasiewów jednogatunkowych.

W okresie intensywnego wzrostu roślin tj. w 6. i 9. tygodniu po wschodach roślin a także w okresie dojrzałości pełnej pobierano plony próbne. Mieszanki rozdzielano na gatunki. Po oznaczeniu azotu w roślinach określano pobranie tego składnika z plonem biomasy i plonem ziarna. Następnie obliczano wskaźniki: indeks żniwny azotu (NHI), efektywność wykorzystania azotu (NUE) oraz efektywność rolniczą nawożenia (AE). Dwa pierwsze obliczano dla każdego gatunku osobno w celu oceny reakcji gatunków na uprawę w mieszance, ostatni zaś określano dla zasiewów czystych i mieszanek.

W 6. i 9. tygodniu po wschodach mieszanki pobierały istotnie więcej azotu z plonem biomasy niż zasiewy jednogatunkowe. W fazie dojrzałości pełnej mieszanka jęczmienia z Fidelią odznaczała się istotnie większym pobraniem N niż pozostałe zasiewy. Zwiększanie nawożenia N powodowało istotny wzrost pobierania tego składnika z plonem ziarna i nasion. Najwyższy wynos azotu z łącznym plonem ziarna i nasion stwierdzono w przypadku mieszanki jęczmienia z odmianą Wiato. Jęczmień charakteryzował się najwyższymi wartościami NHI i NUE gdy był uprawiany w siewie czystym i nawożony maksymalną dawką N. Odmiana Wiato w mieszance z jęczmieniem lepiej wykorzystywała zastosowany azot niż gdy była uprawiana samodzielnie, a także lepiej niż odmiana Fidelia uprawiana w siewie czystym lub mieszanym. Efektywność rolnicza nawożenia (AE) nie była różnicowana przez dawkę N i była największa w przypadku rośliny zbożowej w siewie czystym.

**WPLYW STOSOWANIA CZYNNIKÓW NOD NA WZROST,
ROZWÓJ I PLONOWANIE GROCHU SIEWNEGO
(*PISUM SATIVUM* L.)**

**Janusz Podleśny¹, Jerzy Wielbo², Anna Podleśna¹,
Jolanta Kaźmierczak¹**

¹Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy
Instytut Badawczy w Puławach

²Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
jp@iung.pulawy.pl

Jedną z głównych przyczyn ciągle małego areалу uprawy roślin strączkowych są stosunkowo niskie i zmienne w latach plony nasion. Ważnym czynnikiem decydującym w dużym stopniu o plonowaniu roślin jest odpowiednie ich zaopatrzenie w azot. W przypadku roślin strączkowych składnik ten pochodzi prawie w całości z symbiotycznego wiązania N₂, stąd poszukiwanie możliwości polepszenia przebiegu tego procesu jest zagadnieniem potrzebnym i nadal aktualnym. Zwłaszcza, że odkrycie podłoża genetycznego tego zjawiska pozwoliło na zidentyfikowanie licznych metabolitów roślinnych i bakteryjnych zaangażowanych w proces symbiozy. Celem prezentowanych badań było określenie możliwości polepszenia przebiegu procesu symbiotycznego wiązania azotu przez groch siewny na skutek ingerencji w proces wymiany sygnałów molekularnych między rośliną i bakterią poprzez stosowanie cząstek sygnałnych określanych jako bakteryjne czynniki Nod.

Doświadczenia prowadzono w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach. Rośliny grochu odmiany Muza rosły w wazonach Mitscherlicha, w komorze klimatycznej firmy HERAUS.

Parametry klimatyczne w komorze były zbliżone do panujących w naturalnych warunkach wegetacji. Czynnikiem doświadczenia były różne sposoby stosowania czynników Nod: obiekt kontrolny (brak stosowania czynników Nod), przedsiwne zaprawianie nasion czynnikami Nod, oprysk roślin czynnikami Nod, zaprawianie nasion i oprysk roślin czynnikami Nod. Preparat czynników Nod przygotowano w Zakładzie Mikrobiologii UMCS w Lublinie. W badaniach określano wpływ stosowania czynników Nod na ontogenezę, kształtowanie fizjologicznych wskaźników wzrostu oraz plonowanie grochu.

Stosowanie czynników Nod wpływało korzystnie na wschody roślin oraz dynamikę tworzenia plonu suchej masy wegetatywnych i generatywnych organów grochu. Zabieg ten powodował także zwiększenie liczby i masy brodawek korzeniowych, zawartości chlorofilu w liściach oraz intensywności fotosyntezy netto w okresie kwitnienia. Korzystne zmiany w przebiegu wzrostu i rozwoju roślin znalazły odzwierciedlenie w plonie nasion grochu. Przyrost plonu na skutek stosowania czynników Nod był konsekwencją m.in. zwiększonej obsady strąków na roślinie, liczby nasion z rośliny oraz lepszego wypełnienia nasion. Opryskiwanie roślin preparatem czynników Nod oraz zaprawianie nasion połączone z późniejszym opryskiwaniem roślin miało większy wpływ na analizowane cechy roślin niż samo zaprawianie nasion.

WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW ŚRODOWISKOWYCH NA USZKODZENIA MECHANICZNE BULW ZIEMNIAKA

Urszula Prośba-Białczyk, Bartłomiej Spyrka

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
urszula.prosba-bialczyk@up.wroc.pl

Na powstawanie uszkodzeń mechanicznych bulw wpływa szereg czynników agrotechnicznych oraz środowiskowych, a w szczególności temperatura podczas zbioru oraz uwilgotnienie gleby. Uszkodzenia bulw ziemniaka obniżają wartość surowca, a także ograniczają możliwości dłuższego przechowywania.

Z dotychczasowych badań wynika, że przy temperaturze gleby powyżej 10°C podczas zbioru liczba uszkodzeń mechanicznych jest wyraźnie mniejsza, niż wówczas, gdy temperatury są niższe.

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2008 – 2010 w warunkach glebowo klimatycznych Dolnego Śląska na trzech odmianach ziemniaka – Innovator, Markies i Ramos – predysponowanych dla przetwórstwa spożywczego. Ziemniaki uprawiano na glebie o składzie granulometrycznym gliny lekkiej klasy IVa. W plonie analizowano ilość oraz rodzaj uszkodzeń mechanicznych bulw powstających podczas zbioru w zależności od pory dnia, tj. między godziną 7 a 8 rano oraz 14 a 15. Po zmierzeniu temperatury powietrza, gleby oraz bulwy pobierano 4 kilogramowe próby w trzech powtórzeniach z trzech miejsc na kombajnie: z taśmy sitowej, stołu selekcyjnego i zbiornika. Pobrane próby magazynowano w przechowalniach z regulowaną temperaturą przez 2 i 4 miesiące. Po zakończeniu przechowywania próby umieszczano w szafie klimatycznej MTS Bionix® EnviroBath (hot box) utrzymującej temperaturę 33°C i wilgotność 100%. Po 16 godzinnej

inkubacji bulwy obierano i sortowano na nieuszkodzone oraz z uszkodzeniami zewnętrznymi i wewnętrznymi zgodnie z metodyką zalecaną przez IHAR.

Udział bulw z poszczególnymi uszkodzeniami wyrażono w procentach wagowych, a ogólny wskaźnik uszkodzeń wyrażono jako sumę uszkodzeń zewnętrznych i wewnętrznych. Badania przeprowadzono metodą kompletnej randomizacji.

Wyniki opracowano statystycznie stosując analizę wariancji dwuczynnikową. Dla cech istotnych obliczono analizę regresji. W temperaturach wyższych, niezależnie od badanej odmiany, maleje ilość oraz wielkość uszkodzeń mechanicznych bulw.

WPLYW PRZEDSIĘWNEJ STYMULACJI NASION NA SKŁAD CHEMICZNY BURAKA CUKROWEGO

Urszula Prośba-Białczyk, Hanna Szajsner

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
urszula.prosba-bialczyk@up.wroc.pl

W uszlachetnianiu materiału siewnego buraka cukrowego powszechnie stosuje się metody mechaniczne, precyzujące kalibraż kłębków i ich kształt oraz chemiczne, zabezpieczające siewki przed patogenami we wczesnych fazach rozwoju. Badacze donoszą także o możliwości uszlachetniania nasion innymi metodami m.in. przez oddziaływanie pola elektrycznego, pola magnetycznego, promieniowania mikrofalowego, promieniowania jonizującego, światła widzialnego, promieniowania milimetrowego oraz promieniowania laserowego.

W doświadczeniu polowym, założonym metodą split - plot, w trzech powtórzeniach w latach 2008 - 2010 analizowano skład

chemiczny buraka cukrowego pod wpływem stymulowania nasion promieniowaniem laserowym oraz ich uszlachetniania w programie reprodukcji - energ'hill. Do badań użyto materiał siewny dwu diploidalnych odmian firmy Syngenta Seeds, Tiziana, w typie cukrowym i Ruveta, w typie normalno-cukrowym. Dla każdej z odmian wysiewano kłębki standardowe – niestymulowane oraz kłębki uszlachetnione pochodzące z programu reprodukcji energ'hill i stymulowane promieniowaniem laserowym. Do stymulacji nasion zastosowano pięciokrotność, (w pracy oznaczona symbolem D₅) i siedmiokrotność, (w pracy D₇) - dawki podstawowej wynoszącej $2,5 \cdot 10^{-1} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$. Naświetlanie promieniami lasera półprzewodnikowego model CTL – 1106 MX wykonywano w dniu zakładania doświadczenia polowego. Powierzchnię naświetlaną ustalono za pomocą współpracującego z laserem skanera, model CTL 1202 S. Skład chemiczny roślin analizowano w roślinach pobieranych w pierwszych dekadach lipca, sierpnia, września i października, określając w liściach i w korzeniach, zawartość mineralnych makroskładników – fosforu, potasu, sodu, wapnia i magnezu. Wyniki badań, opracowano statystycznie, oddzielnie dla każdego terminu pobierania prób. Wskazują one na istotne zmiany zawartości makro pierwiastków pod wpływem stymulacji nasion światłem lasera półprzewodnikowego oraz przygotowania nasion w programie reprodukcji energ'hill.

**ZRÓŻNICOWANIE W PORAŻENIU PRZEZ
AGROFAGI POLSKICH ODMIAN WIERZB (*SALIX* SPP.)
UPRAWIANYCH NA CELE ENERGETYCZNE**

Dorota Remlein-Starosta, Katarzyna Nijak, Joanna Jaworska
Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska
Instytut Ochrony Roślin-PIB w Poznaniu
d.starosta@iorpib.poznan.pl

Znaczne straty w plonie biomasy uzyskiwanej z wierzb (*Salix* spp.) uprawianych na cele energetyczne, często powodowane są przez epidemiczne występowanie chorób lub gradacyjny pojaw szkodników. Ochrona chemiczna w przypadku tych roślin jest trudna do wykonania z powodów technicznych. W Polsce istnieje szeroki dobór odmian wierzb zarówno krajowych jak i zagranicznych. Wiele z tych odmian cechuje duża zmienność zarówno pod względem przystosowania do środowiska jak i produktywności. Aby ograniczyć występowanie agrofagów należy poznać jedną z istotnych cech, jaką jest ich odporność na atak, która może być wykorzystana w odpowiednim doborze odmian na plantacji. Dlatego wykonano ocenę zróżnicowania w porażeniu przez szkodniki i patogeny odmian i klonów wierzb w celu określenia ich polowej podatności lub odporności na wymienione czynniki.

Badania prowadzono w latach 2009 i 2010 w kolekcji odmian wierzb w Stacji Doświadczalnej COBORU w Śremie. Analizy prowadzono w ciągu całego okresu wegetacji w odstępach ok. 2 tygodniowych. Każdorazowo oceniano wielkość uszkodzeń i objawów porażenia przez patogeny na 100 liściach danego klonu lub odmiany. W niniejszej pracy przedstawiono wyniki uzyskane z 2 obserwacji letnich (pierwsza dekada lipca, pierwsza dekada września) jako najbardziej reprezentatywnych dla prowadzonych

badania. W wynikach uwzględniono jedynie odmiany polskich hodowców.

W obu latach prowadzonych doświadczeń stwierdzono duże zróżnicowanie w porażeniu poszczególnych odmian i klonów. Najczęściej obserwowano objawy porażenia przez rdze (*Melampsora* spp.) i sprawców plamistości liści. Wśród szkodników najczęściej uszkodzeń liści powodowała jątrewka pospolita i pryszczarek liściowiec. Wśród obserwowanych odmian COBORU na uwagę zasługuje Cannabiaba, która w obu latach obserwacji nie była porażana przez rdze. Słabe porażenie odnotowano także w przypadku klonów 1057, 1112 i 1013 (0-0,5% powierzchni liści z objawami) oraz odmian Dobkowska, Wodtur, Oltur i Paulinka (0-1,5% powierzchni liści z objawami). Klony wierzby uzyskane przez hodowców z UWM Olszyn takie jak 1112 i 1013 okazały się najmniej atrakcyjne pokarmowo dla jątrewki pospolitej (0-1% uszkodzeń liści). Wśród innych odmian mniej uszkodzeń liści było na roślinach odmian Canabiabia i klonie 1040 (6-8,5% uszkodzeń liści). Uzyskane wyniki sugerują możliwość uwzględniania podatności odmianowej jako istotnego czynnika dla uzyskiwania stabilności plonów biomasy.

WPLYW UPRAWY ODMIAN PSZENICY OZIMEJ W MIESZANKACH NA WYSTĘPOWANIE SZKODNIKÓW I PLONOWANIE

Kamila Roik, Anna Tratwa, Andrzej Bandyk
Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu
k.roik@iorpib.poznan.pl

Najważniejszą zaletą uprawy zbóż w postaci mieszanek jest wprowadzenie bioróżnorodności, która dzięki odrębności

wprowadzanych roślin pozwala na lepsze wykorzystanie zasobów środowiska, bez zakłócania jego równowagi biologicznej. Ponadto w przeciwieństwie do monokultur odmianowych w genetycznie zróżnicowanych zasiewach mieszanych funkcjonują rozmaite biologiczne (genetyczno-epidemiologiczne) mechanizmy redukcji szkodników.

W ramach dwuletnich badań przeprowadzono doświadczenia mające na celu określenie wpływu uprawy wybranych odmian pszenicy ozimej w formie zasiewów mieszanych na występowanie szkodliwej entomofauny oraz plonowanie. Doświadczenia zlokalizowano w dwóch miejscowościach zróżnicowanych pod względem warunków glebowych i meteorologicznych tj. w „Hodowli Roślin Smolice – Grupa IHAR” Oddział Bąków (woj. opolskie) i Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Kościelnej Wsi (woj. wielkopolskie).

Do badań użyto trzy odmiany pszenicy ozimej: Bogatka, Sława i Nutka oraz ich wszelkie kombinacje mieszanek. W doświadczeniu nie stosowano ochrony fungicydowej i insektycydowej. Doświadczenia założono w czterech powtórzeniach w układzie split-plot na poletkach 10m² (Bąków) i 15m² (Kościelna Wieś).

Ocenę liczebności szkodników przeprowadzono w każdym powtórzeniu, odnotowując liczbę zaobserwowanych osobników skrzypionek, miniarek i mszyc na 30 analizowanych źdźbłach lub kłosach. Dla szkodników, które wystąpiły liczniej obliczono procent redukcji w stosunku do siewów czystych. Po zbiorze kombajnem z każdego poletka oznaczono plon.

Gatunkami dominującymi w obu latach badań były skrzypionki, które najliczniej wystąpiły w Bąkowie we wszystkich kombinacjach. Redukcje liczebności skrzypionek w sezonie 2008/2009 odnotowano w mieszankach odmian Sława i Nutka , zarówno w Bąkowie, jak i w Kościelnej Wsi. Natomiast w pierwszym roku badań redukcje stwierdzono w prawie wszystkich

kombinacjach mieszanek z wyjątkiem mieszanki trójskładnikowej w Bąkowie i mieszanki odmian Sława i Nutka w Kościelnej Wsi. Przyrost plonu w porównaniu do siewów czystych notowano do 2,4 dt/ha (sezon wegetacyjny 2007/2008) i do 5,7 d/ha (2008/2009). W wyniku suszy znacznie niższe plony uzyskano w Bąkowie w obu latach badań

INNOWACJA W TECHNOLOGII PRODUKCJI MATERIAŁÓW NASIENNYCH ZIEMNIAKA

Krystyna Rykaczewska

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB

Oddział w Jadwisinie

k.rykaczewska@ihar.edu.pl

Celem prac jest opracowanie nowej technologii produkcji minibułw ziemniaka w systemie umożliwiającym wykonywanie kilku zbiorów w okresie wegetacji, pozwalającym na zwiększenie współczynnika rozmnażania materiałów nasiennych *in vitro*. Od roku 2009, w Oddziale Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin - PIB w Jadwisinie, prowadzone są badania nad produkcją minibułw z mikrobułw i roślin *in vitro* w systemie aeroponicznym. Produkcja materiału nasiennego ziemniaka w warunkach hydroponiki jest techniką coraz częściej stosowaną, ale istnieją różne jej odmiany, na przykład uprawa żwirkowa lub cienkowarstwowa kultura przepływowa (Nutrient Film Technique). W niektórych doświadczeniach techniki te są łączone. Nie pozwalają one jednak na wykonywanie kilku zbiorów w okresie wegetacji roślin maticznych. W naszych badaniach stosowane są prototypowe urządzenia do uprawy ziemniaka w systemie aeroponicznym. Dla porównywania uzyskiwanych wyników, minibułwy mnożono

również metodą tradycyjną, w substracie glebowym. W metodzie aeroponicznej zbiór wykonywano 6-krotnie w roku 2009 i 7-krotnie w 2010, a w metodzie tradycyjnej - po dojrzałości roślin. Po zbiorze określono: współczynnik rozmnażania, plon, masę 1 bulwy, liczbę minibulw z jednostki powierzchni, udział poszczególnych frakcji w ogólnej liczbie i masie minibulw. W roku 2009 współczynnik rozmnażania wynosił maksymalnie 179% w stosunku do metody tradycyjnej, a w roku 2010, po zmodyfikowaniu projektu, osiągnął maksymalną wartość od 298 do 417 % w zależności od odmiany. W bieżącym roku trwają dalsze prace nad doskonaleniem technologii produkcji minibulw w systemie aeroponicznym.

**EFEKTYWNOŚĆ UPRAWY KOCANEK PIASKOWYCH
[*HELICHRYSUM ARENARIUM* (L.) MOENCH] Z SIEWU
NIEŁUPEK ORAZ Z SADZONEK OTRZYMANÝCH
W KULTURACH *IN VITRO* NA TLE PRODUKTYWNOŚCI
ROŚLIN NA STANOWISKACH NATURALNYCH**

Anna Katarzyna Sawilska, Ewa Jendrzejczak

Katedra Botaniki i Ekologii

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

anna.sawilska@utp.edu.pl

Helichrysum arenarium (L.) Moench jest byliną z rodziny *Asteraceae*. Jej kwiatostany są cennym i znanym od średniowiecza surowcem zielarskim wykorzystywanym do produkcji leków oraz kosmetyków, a pędy generatywne służą do układania suchych bukietów. Ze względu na objęcie tego gatunku w Polsce częściową ochroną prawną, znacznie utrudniony staje się dostęp do materiału zielarskiego do obrotu i wykorzystania z zasobów naturalnych.

W latach 2003-2010 prowadzono badania wydajności surowca zielarskiego kocanek piaskowych, zbieranego z wybranych stanowisk naturalnych oraz pochodzącego z uprawy polowej. W doświadczeniach polowych z siewem niełupek do gruntu testowano wpływ terminu siewu (późnojesiennego i wczesnowiosennego) w interakcyjnym związku z zabiegami szczepienia gleby podłożem pobranym spod naturalnie rosnących kocanek lub inokulum zawierającym standaryzowaną grzybnię grzyba mikoryzowego *Glomus intraradices*. Natomiast w doświadczeniach uprawowych prowadzonych z sadzonek otrzymanych w wyniku prowadzenia kultur tkankowych w warunkach *in vitro* badano wpływ rodzaju podłoża użytych do ich aklimatyzacji.

Porównano wybrane cechy morfologiczne kocanek piaskowych pochodzących z uprawy oraz ze stanowisk naturalnych i stwierdzono, że niezależnie od czynników doświadczeń, średni plon suchych kwiatostanów pozyskanych z roślin pochodzących z uprawy z siewu niełupek wynosił $30,8 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$, a z uprawy roślin rozmnażanych metodą *in vitro* – $70,3 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$, podczas gdy z naturalnych stanowisk kocanek piaskowych, w miejscach obficie zasiedlonych przez opisywany gatunek, można było zebrać średnio $44,6 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ surowca zielarskiego.

Wyniki wieloletnich doświadczeń wskazują, że jedynie z upraw polowych prowadzonych w oparciu o sadzonki pozyskiwane z kultur *in vitro*, można otrzymać dużą ilość wystandaryzowanego surowca zielarskiego o potwierdzonej wysokiej zawartości flawonoidów.

WPLYW SPOSOBU UTRZYMYWANIA GRUNTU WYLĄCZONEGO Z UPRAWY NA ZASOBNOŚĆ GLEBY W WĘGIEL ORGANICZNY I AZOT OGÓLNY

**Stanisław Sienkiewicz, Piotr Żarczyński,
Sławomir Krzebietke**

Katedra Chemii Rolnej i Ochrony Środowiska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
stasien@uwm.edu.pl

Gleba stanowi szczególnie cenny element ekosystemu. Nawet w trakcie kilkuletniej przerwy w intensywnym użytkowaniu powinno się zapewnić ochronę gruntów odłogowanych na możliwie najwyższym poziomie. Utrzymywanie okrywy roślinnej pozwala na wprowadzenie do obiegu znacznych ilości biomasy, może istotnie przyczynić się do poprawy właściwości chemicznych, fizycznych i biologicznych wartościowych rolniczo gleb. Pozostawiana na odłogach biomasa stanowi cenne źródło związków próchnicznych, tym samym pozytywnie oddziałuje na zasoby składników pokarmowych, ich uruchamianie oraz dostępność dla przyszłych roślin uprawnych.

Eksperyment polowy obejmował 6 obiektów: 1 - ugor czarny, 2 - ugor obsiewany roślinami jednorocznymi, 3 - obiekt zadarniony rutwicą wschodnią (*Galega orientalis* Lam.), 4 - odłóg klasyczny, 5 - obiekt pokryty mieszanką rutwicy wschodniej (*Galega orientalis* Lam.) ze stokłosą bezostną (*Bromus inermis*), 6 – zadarniony stokłosą bezostną (*Bromus inermis*). W czasie trwania badań jedyne zabiegi agrotechniczne były mechaniczne odchwaszczanie czarnego ugoru i obsiew obiektu jednorocznego. Z pól zadarnionych pobierano tylko materiał roślinny do analiz chemicznych. Po zakończeniu wegetacji każdego roku pobierano próbki gleby z każdego obiektu w czterech powtórzeniach z warstw 0-25 cm i 25-50 cm.

W badaniach wykazano, że sposób odłogowania i ugorowania gleby istotnie modyfikował zarówno zawartość azotu ogólnego jak i węgla organicznego. Wpływ różnych sposobów utrzymania odłogowanej gleby zaznaczył się w obydwu analizowanych warstwach gleby. W odniesieniu do warstwy 0 – 25 cm zmiany były zdecydowanie silniejsze. Rutwica wschodnia jak i jej mieszanka ze stokłosą bezostną w największym stopniu sprzyjała zwiększeniu koncentracji węgla organicznego jak i azotu ogólnego. Ugór czarny okazał się najmniej korzystny. W badaniach wykazano, że ilość nagromadzonych w glebie organicznych związków węgla zależała od biomasy roślin na odłogu i zakumulowanego w niej azotu.

**WPLYW ZRÓŻNICOWANYCH POZIOMÓW NAWOŻENIA
DOGLEBOWEGO I DOLISTNEGO NA ZAWARTOŚĆ
MAKROELEMENTÓW I ICH POBRANIA PRZEZ BULWY
ZIEMNIAKA *SOLANUM TUBEROSUM* L.**

**Stanisław Sienkiewicz¹, Piotr Żarczyński¹, Sławomir
Krzebietke¹, Bożena Bogucka², Paweł Sternik¹,
Agnieszka Ankiewicz¹**

¹ Katedra Chemii Rolnej i Ochrony Środowiska,

² Katedra Agrotechnologii i Zarządzania Produkcją Roślinną
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
stasien@uwm.edu.pl

Zbilansowane nawożenie mineralne jest jednym z głównych czynników wpływających na ilość i jakość plonu bulw ziemniaka. Niekorzystne warunki atmosferyczne i nieuregulowany odczyn gleby uprawnej często powodują zahamowanie pobierania składników pokarmowych przez korzenie roślin. Dolistne nawożenie pozwala na uzupełnienie znaczących ilości makro-

i mikroelementów. Taki sposób nawożenia w połączeniu z zabiegami ochroniarskimi często korzystnie wpływa na polepszenie zdrowotności i odporności ziemniaka na czynniki stresowe.

Celem podjętych badań była ocena wpływu zróżnicowanego poziomu nawożenia doglebowego i dolistnego na zawartość i pobranie makroelementów przez wysoko skrobiową odmianę ziemniaka Jasia. Badania polowe przeprowadzono w latach 2004-2006 w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym w Bałcynach na glebie płowej wytworzonej z gliny zwałowej, zaliczonej do klasy bonitacyjnej IIIa i kompleksu żytniego bardzo dobrego. Pierwszym czynnikiem doświadczenia było nawożenie doglebowe w kg ha^{-1} : (N-80, P-80, K-120 i N-120, P-144, K-156), drugim czynnikiem było osiem wariantów nawożenia dolistnego (w $\text{dm}^3 \text{ha}^{-1}$): Basfoliar 12-4-6 (8), ADOB Mn (4), Solubor DF (2) ADOB Mn+Solubor DF (2+1), ADOB Mn+Basfoliar 12-4-6 (2+4), Basfoliar 12-4-6+Solubor DF (4+1), Basfoliar 12-4-6+ADOB Mn+Solubor DF (2,7+1,3+0,7), kontrola (bez nawożenia dolistnego). Nawożenie mineralne różnicowało zawartość i pobranie makroelementów przez bulwy ziemniaka, w najwięszym zakresie wapnia i magnezu.

DYNAMIKA ZAWARTOŚCI MINERALNYCH ZWIĄZKÓW AZOTU POD WPLYWEM ROLNICZEGO WYKORZYSTANIA MĄCZEK MIĘSNO-KOSTNYCH

Arkadiusz Stępień

Katedra Systemów Rolniczych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
arkadiusz.stepien@uwm.edu.pl

W latach 2005-2009 w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym w Bałcynach k. Ostródy przeprowadzono ścisłe, statyczne, jednoczynnikowe doświadczenie polowe. Eksperyment

założono w układzie losowanych bloków, w 4 powtórzeniach. W pięcioletnim zmianowaniu stosowano mączkę mięsno-kostną w dawkach: 1,0; 1,5, 2,0 i 2,5 t·ha⁻¹ bez i z dodatkiem efektywnych mikroorganizmów (EM-1), nawożenie obornikiem (10 t·ha⁻¹) lub nawożenie mineralne (NPK) oraz obiekt kontrolny (bez nawożenia).

Dynamikę zawartości mineralnych związków azotu badano rokrocznie przed siewem oraz w pełni wegetacji roślin w latach 2006-2009. Średnio z okresu badawczego zawartość N-NO₃ wykazana na obiektach nawozowych były bardzo zbliżona i wynosiła 7,97 mg. W poszczególnych okresach badawczych były to wyniki wyraźnie odbiegające od średniej i kształtowały się od najmniejszej zawartości (2,06 mg) N-NO₃ uzyskanej w wrześniu 2006 roku do najwyższej (17,61 mg) w VI 2007 roku.

Najwyższe zawartości N-NO₃ stwierdzono średnio w glebie nawożonej nawozami mineralnymi (8,87 mg). Jest to efekt wysokich jego zawartości na tym obiekcie w VI 2007r, V 2008 r oraz w IV 2009 roku. W następnej kolejności podobne zawartości N-NO₃ stwierdzono w glebie nawożonej obornikiem oraz nienawożonej. Najmniej azotu azotanowego stwierdzono na obiekcie nawożonym mączką mięsno-kostną. Nie stwierdzono w wariantach nawożonych mączką mięsno-kostną zależności, że im większa dawka tym większa zawartość azotanów w glebie. Wręcz odnotowano w czterech terminach poboru gleby w wariantcie nawożonym dawką w ilości 2,0 t·ha⁻¹ niższą zawartość N-NO₃ aniżeli z wprowadzonymi niższymi dawkami mączki mięsno-kostnej 1,0 t·ha⁻¹ oraz 1,5 t·ha⁻¹. Współdziałanie wprowadzonego nawożenia mączką mięsno-kostną z opryskiwaniem efektywnymi mikroorganizmami sprzyjało średnio wzrostowi zasobności gleby w azotany we wszystkich terminach badawczych. Pod względem wpływu zastosowanych sposobów nawożenia na średnią zasobność gleby w N-NH₄ stwierdzono podobne zależności jak w przypadku N-NO₃, jednakże skala oddziaływań była różna.

KOSZTY PRODUKCJI BIOMASY WIERZBY SYSTEMEM EKO-SALIX

Mariusz Stolarski, Stefan Szczukowski, Józef Tworkowski

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
mariusz.stolarski@uwm.edu.pl

Celem pracy było określenie kosztów i efektywności ekonomicznej uprawy i produkcji biomasy wierzby sposobem Eko-Salix w pięcioletniej rotacji na dwu siedliskach gruntów rolniczych nie przydatnych pod kultury konsumpcyjne.

Podstawą prowadzonych badań było ściśle trzyczynnikowe doświadczenie polowe, prowadzone w trzech powtórzeniach w latach 2006-2010. W pracy [Szczukowski i in. 2011] przedstawiono plon i cechy biometryczne roślin. Analizę kosztów i efektywności ekonomicznej uprawy i produkcji zrębków wierzby przedstawiono na podstawie wyliczonego, średniego plonu świeżej biomasy badanych w doświadczeniu odmian i klonów, na dwu siedliskach, przy dwóch gęstościach sadzenia. Całość poniesionych kosztów bezpośrednich podzielono na etapy. Pierwszy z nich obejmował założenie plantacji, a drugi jej użytkowanie. W ocenie ekonomicznej produkcji zrębków wierzby sposobem Eko-Salix nie uwzględniono dopłat obszarowych. Obliczenia wykonano według metodyki [Muzalewski 2007].

Bezpośrednie koszty całkowite założenia plantacji wierzby w systemie Eko-Salix wynosiły 12 275 zł ha⁻¹ i 16 353 zł ha⁻¹, odpowiednio przy zagęszczeniu; 5,2 i 7,4 tys. szt. żywokołów ha⁻¹. Wysoki udział w strukturze bezpośrednich kosztów produkcji zrębków stanowiła praca ludzka (31,8-33,4%) i koszty związane z założeniem plantacji (26,4-32,2%).

Bezpośredni koszt produkcji jednej tony zrębków zawarty był w przedziale od 145,3-189,3 zł. Wartości nadwyżki bezpośredniej produkcji zrębków wierzby w systemie Eko-Salix w rotacji 5-letniej wynosiły 117,8-139,2 zł ha⁻¹ rok⁻¹ (przy cenie 25 zł GJ⁻¹) na glebie ciężkiej - czarnej ziemi zbrunatniałej [8Di] i 875,5-1087,7 zł ha⁻¹ rok⁻¹ (przy cenie 25 zł GJ⁻¹) na glebie nadmiernie wilgotnej – torfowo-murszowej [Ł-MtII cb].

Z przeprowadzonej analizy efektywności ekonomicznej produkcji wierzby w systemie Eko-Salix wynika, że koszty związane z założeniem plantacji oraz pozyskiwaniem biomasy były wysokie. Związane to było przede wszystkim z dużym udziałem pracy ludzkiej w całej produkcji zrębków. Należy zatem poszukiwać możliwości obniżania tych kosztów poprzez mechanizację oraz poszukiwanie bardziej wydajnych odmian do tego systemu uprawy.

WARTOŚĆ OPAŁOWA I SKŁAD ELEMENTARNY BIOMASY WIERZBY PRODUKOWANEJ SYSTEMEM EKO-SALIX

Mariusz Stolarski, Michał Krzyżaniak
Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
mariusz.stolarski@uwm.edu.pl

W Polsce energię elektryczną z odnawialnych źródeł (OZE) wytwarza się głównie w procesach wspólnego spalania biomasy z paliwami kopalnymi. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki (Dz. U. nr 156, poz.969, z 2008 r.) [1] ilość biomasy pochodzenia rolniczego spalanej w jednostkach produkujących energię odnawialną w procesie wspólnego spalania biomasy i węgla

ma wynosić 40 procent w roku 2011 i systematycznie wzrastać, osiągając poziom 100 procent w 2014 roku. W przedsiębiorstwach energetycznych konieczne jest więc prowadzenie rozliczeń opartych na powyższej klasyfikacji biomasy jak również niezbędne są szczegółowe informacje o parametrach dostarczanych paliw.

Nowym podejściem do produkcji biomasy drzewnej na gruntach rolniczych jest uprawa wierzby w systemie Eko-Salix przy zastosowaniu żywokołów i ekstensywnych rozwiązań agrotechnicznych (bez orki, z ograniczonym nawożeniem i pielęgnacją) i pozyskiwaniu jej w 5-letniej rotacji. Podstawą prowadzonych badań było ściśle trzyczynnikowe doświadczenie polowe, prowadzone w trzech powtórzeniach w latach 2006-2010. W pracy [Szczukowski i in. 2011] przedstawiono plon i cechy biometryczne roślin.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wilgotności, zawartości popiołu, części lotnych, ciepła spalania, wartości opałowej oraz składu elementarnego biomasy wierzby pozyskanej w systemie Eko-Salix w rotacji 5-letniej.

Uprawa wierzby w systemie Eko-Salix może dostarczyć biomasy drzewnej o korzystnych parametrach ze względu na jej energetyczne wykorzystanie. Wilgotność biomasy wynosiła średnio 49,7%, a wartość opałowa 8,0 MJ kg⁻¹. Skład elementarny (C, H, N) biomasy był korzystny, a zawartość siarki i chloru była śladowa. Biomasa drzewna wierzby pozyskana z różnych gęstości sadzenia była mało zróżnicowana pod względem badanych cech. Biomasa wierzby pozyskiwana w systemie Eko-Salix mogłaby być alternatywą dla biomasy leśnej, której udział w procesach współspalania z węglem w energetyce zawodowej jest tak drastycznie ograniczany [1].

PLON BIOMASY WIERZBY PRODUKOWANEJ SYSTEMEM EKO-SALIX

Stefan Szczukowski, Mariusz Stolarski, Józef Tworkowski

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
stefan.szczukowski@uwm.edu.pl

Autorzy proponują nowatorską w porównaniu do powszechnie stosowanej metodę uprawy wierzby tzw. system Eko-Salix na gruntach rolniczych nie wykorzystywanych pod kultury konsumpcyjne, które mogłyby przynieść istotny wkład w pokrycie popytu biomasy, zmniejszając udział klasycznych jej źródeł takich jak lasy i tradycyjna produkcja rolnicza. Głównie na glebach wadliwych, które są mało efektywnie rolniczo wykorzystywane, okresowo podmokłe, trudne w uprawie bądź stanowią aktualnie nieużytki.

Podstawą prowadzonych badań było ściśle trzyczynnikowe doświadczenie polowe, prowadzone w trzech powtórzeniach w latach 2006-2010 na dwóch siedliskach: glebie bardzo ciężkiej - czarnej ziemi zbrunatniałej [8Di] i nadmiernie wilgotnej – glebie torfowo-murszowej [Ł-MtII cb]. Czynnikiem drugim stanowiło sześć genotypów wierzby, a czynnikiem trzecim dwie gęstości sadzenia żywokołów (5,2 i 7,4 tys. sztuk ha⁻¹).

Rośliny wierzby wysadzone z sadzonek długich (żywokołów) po pięciu okresach wegetacji dały w doświadczeniu średnio 7,46 t suchej biomasy ha⁻¹ rok⁻¹. Plon suchej biomasy wierzby z gleby torfowo-murszowej [Ł-MtII cb] był istotnie wyższy niż z gleby ilastej bardzo ciężkiej [8Di]. Plon uzyskany z zagęszczenia 5,2 tys. roślin ha⁻¹ był o 29 procent niższy niż z zagęszczenia 7,4 tys. roślin ha⁻¹. Klon UWM 043 dał istotnie najwyższy plon (średnio 10,16 t suchej masy ha⁻¹ rok⁻¹). Obsada roślin wierzby po pięciu okresach

wegetacji była zbliżona do założonej w eksperymencie. Niewielkie ubytki (średnio 6,6 procent) powodowane były głównie przez zwierzęta. Wysokość roślin wierzby wysadzonych z żywokołów po zakończeniu piątego okresu wegetacji wynosiła średnio 7,5 m, a średnica pędu (mierzona w pierśnicy - 1,3 m) 55 mm. Roczne przyrosty wysokości roślin wierzby u odmian i klonów w latach badań zawarte były w przedziale średnio od 0,92 do 1,26 m, a roczny przyrost grubości pędu wyniósł średnio 11 mm.

ZMIENNOŚĆ WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNYCH WÓD GRUNTOWYCH W WARUNKACH ROLNICZEGO WYKORZYSTANIA MĄCZKI MIĘSNO-KOSTNEJ

Sławomir Szymczyk¹, Arkadiusz Stępień², Jan Pawluczuk³

¹Katedra Melioracji i Kształtowania Środowiska;

²Katedra Systemów Rolniczych,

³Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

arkadiusz.stepien@uwm.edu.pl

Mączki mięsno-kostne są źródłem materii organicznej oraz składników mineralnych, a szczególnie azotu i fosforu, dlatego obecnie coraz częściej rozpatruje się możliwość ich zastosowania w rolnictwie jako nawozu organicznego. Przed dopuszczeniem mączek pochodzenia zwierzęcego do szerszego stosowania jako nawozu w uprawach polowych musi być zbadane ich oddziaływanie na środowisko, w tym również ich wpływ na jakość wód gruntowych. Celem prowadzonych badań było określenie wpływu różnych dawek mączki mięsno-kostnej stosowanej jako nawóz organiczny w produkcji polowej na jakość wód gruntowych.

Ścisłe statyczne jednoczynnikowe doświadczenie polowe założone w układzie losowanych bloków, w 4 powtórzeniach prowadzono w pięcioletnim zmianowaniu roślin (pszenica jara, bobik, pszenica ozima, rzepak ozimy, pszenica jara). W badaniach testowano wpływ nawożenia mączką mięsno-kostną stosowaną w czterech dawkach: 1,0; 1,5; 2,0 i 2,5 t·ha⁻¹, na tle wariantów: bez nawożenia oraz nawożonych NPK, lub samym obornikiem (dawka 10 t·ha⁻¹). Ze względu na bardzo niską zawartość potasu w mączce mięsno-kostnej (0,3-0,6% K), wszystkie rośliny uprawne dodatkowo nawożono przedsiewne solą potasową w dawce 83,1 kg K·ha⁻¹. Wody gruntowe do analiz chemicznych pobierano co miesiąc przez cały okres wegetacji z piezometrów zamontowanych na poletkach doświadczalnych. W próbkach wód gruntowych oznaczono stężenie: mineralnych związków azotu – azot azotanowy (V), azotanowy (III) i amonowy, fosfor ogólny i fosforanowy oraz potas.

Badania wykazały, że nawożenie mączką mięsno-kostną w dawkach od 1,0 do 2,0 t·ha⁻¹ uzupełnionych nawożeniem potasowym (83,1 kg K·ha⁻¹), wpływało na istotnie mniejsze stężenie mineralnych związków azotu w wodach gruntowych, niż zastosowanie tylko nawożenia NPK (N – 90, P – 70 oraz K – 83 kg·ha⁻¹). Stwierdzono również, że zastosowanie mączki mięsno-kostnej w dawce 2,5 t·ha⁻¹ istotnie zwiększało obciążenie wód gruntowych mineralnymi związkami azotu oraz fosforanami. Wskazuje to, że mączki mięsno-kostne można stosować w rolnictwie do nawożenia gleb, lecz ze względu na ochronę jakości wód gruntowych nie należy stosować ich większych dawek niż 2,0 t·ha⁻¹.

OCENA PRODUKTYWNOŚCI I WZAJEMNEGO ODDZIAŁYWANIA ZBÓŻ JARYCH UPRAWIANYCH W MIESZANKACH ZBOŻOWYCH

**Renata Tobiasz-Salach, Dorota Jankowska,
Dorota Borecka-Jamro, Ewa Szpunar-Krok**
Katedra Produkcji Roślinnej
Uniwersytet Rzeszowski
rentobsal@wp.pl

Konkurencja między roślinami o zasoby środowiska odgrywa istotną rolę w ekosystemach naturalnych i antropogennych. Oddziaływanie między partnerami w uprawach polowych powoduje, że plon mieszanek, jego struktura i skład chemiczny często różni się od zakładanej. Dlatego odpowiedni dobór komponentów do mieszanek i ich proporcji jest warunkiem uzyskania wysokich i jakościowo dobrych plonów [Keddy, 1989; Wanic i in., 2007]. Celem pracy była ocena oddziaływań konkurencyjnych w dwugatunkowych mieszankach zbóż jarych.

Doświadczenie przeprowadzono w latach 2004-2006 w Polsce Południowo-Wschodniej w Stacji Dydaktyczno-Badawczej Uniwersytetu Rzeszowskiego w Krasnem (50° 03' N, 22° 06' E). Założono je na glebie brunatnej, kompleksu pszennego dobrego. Gleba charakteryzowała się odczynem obojętnym, średnią zasobnością w przyswajalny fosfor i potas oraz niską w magnez. Przedplonem był rzepak jary. Powierzchnia poletek wynosiła 16m². Doświadczenie jednoczynnikowe przeprowadzono w układzie losowanych bloków, w 4 powtórzeniach. Zboża jare wysiano w siewie czystym i dwugatunkowych mieszankach po 50% norm wysiewu. Przyjęta obsada dla siewów czystych wynosiła w number per m²: wheat cv. Nawra – 500, oat cv. Bajka and cv. Polar

(nacked)-550, triticale cv. Wanad-500, barley cv. Stratus and cv. Rastic (nacked)-350.

W plonie mieszanek zbożowych określono udział ziarna poszczególnych komponentów. Uzyskane dane posłużyły od wyliczenia niektórych wskaźników konkurencyjności: land equivalent ratio LER [Mead, Willey 1980], relative crowding coefficient RCC [Willey, 1979], competitive ratio CR [Willey, Rao 1980], aggressivity value [Mc Gilchrist, 1965]. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie wykorzystując ANOVA, przy poziomie istotności $p=0,05$.

Przeprowadzone badania wskazują, że reakcja zbóż na uprawę w siewie czystym i w mieszankach była zróżnicowana. W siewie czystym w trzyleciu badań najwyższy plon ziarna uzyskał jęczmień ($4,69 \text{ Mg ha}^{-1}$), a najniżej plonował owies nagi ($2,62 \text{ Mg ha}^{-1}$). Plony pszenżyta wynosiły $4,59 \text{ Mg ha}^{-1}$, pszenicy $4,407 \text{ Mg ha}^{-1}$, a jęczmienia nagego $3,71 \text{ Mg ha}^{-1}$. Przeliczając plony w siewie czystym na współczynniki konkurencyjności wykazano iż, najwyższy plonotwórczy charakter miała mieszanka jęczmienia z owsem nagim. Uzyskała ona o 37,2% wyższy wskaźnik ekwiwalentu terenowego (LER) niż pszenica z jęczmieniem. Lepszą efektywnością uprawy charakteryzowały się także pszenżyto i jęczmień wysiane z owsem oplewionym i nagim niż w siewie czystym. Świadczy to o ich komplementarności w wykorzystaniu zasobów siedliskowych lub o pozytywnych oddziaływaniach między gatunkami w czasie wegetacji.

Porównując wzajemną konkurencyjność gatunków (CR) najbardziej dominującym gatunkiem w uprawach mieszanych zbóż była pszenica i jęczmień. Szczególnie uprawa pszenicy z pszenżytem (wartość wskaźnika 2,52) pokazała jej agresywny charakter w mieszance (tab.1). Z kolei uprawa współrzędna pszenicy z owsem wskazuje na jego większą konkurencję w łanie, szczególnie w latach mokrych.

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA PRODUKCJI BIOMASY WIERZBY SYSTEMEM EKO-SALIX

Józef Tworkowski, Mariusz Stolarski, Stefan Szczukowski

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
jozef.tworkowski@uwm.edu.pl

Celem pracy było określenie skumulowanych nakładów materiałowo-energetycznych oraz efektywności energetycznej produkcji drewna małego wymiarowego wierzby sposobem Eko-Salix, w 5-letniej rotacji, na dwóch siedliskach gruntów rolniczych nie przydatnych pod rośliny konsumpcyjne. Podstawą prowadzonych badań było ściśle trzyczynnikowe doświadczenie polowe, prowadzone w trzech powtórzeniach w latach 2006-2010. W pracy [Szczukowski i in. 2011] przedstawiono plon i cechy biometryczne roślin. W analizie efektywności energetycznej produkcji wierzby wyróżniono następujące etapy: założenie plantacji (wykonanie otworów wodnym świdrem hydraulicznym oraz ręczne sadzenie żywokołów i ich dociskanie), ścinanie chwastów kosą spalinową (2x). W zakresie nakładów materiałowo-energetycznych produkcji biomasy po piątym roku jej uprawy wyróżniono: nakłady związane z założeniem plantacji, nawożenie, ręczny zbiór, zrębkowanie roślin i transport biomasy w obrębie plantacji. Całość poniesionych nakładów podzielono na etapy. Pierwszy obejmował założenie plantacji, a drugi jej użytkowanie. W analizie nakładów materiałowo-energetycznych ponoszonych na założenie i produkcję wierzby wyodrębniono następujące strumienie energii: bezpośrednie nośniki energii (paliwa), zużycie środków trwałych i materiałów do ich napraw (ciągniki, maszyny, narzędzia), stosowanie nawozów mineralnych i innych agrochemikaliów, zużycie roślinnych surowców rolniczych

(sadzonki) i praca ludzi. [Wójcicki 2007]. Analizę efektywności energetycznej uprawy i produkcji zrębków wierzby przedstawiono na podstawie średniego plonu świeżej biomasy badanych w doświadczeniu sześciu odmian i klonów w dwóch siedliskach i przy dwóch gęstościach sadzenia.

W systemie Eko-Salix w rotacji pięcioletniej przy zastosowaniu ekstensywnych rozwiązań agrotechnicznych na glebie czarnej ziemi zbrunatniałej [8Di] uzyskano plon biomasy wierzby o wartości energetycznej od 81 do 104 GJ ha⁻¹ rok⁻¹, natomiast na glebie torfowo-murszowej [Ł-MtII cb] od 128 do 163 GJ ha⁻¹ rok⁻¹, odpowiednio przy niższym (5,2 tys. szt. ha⁻¹) i wyższym (7,4 tys. szt. ha⁻¹) zagęszczeniu roślin. Skumulowane nakłady materiałowo-energetyczne na uprawę wierzby i produkcję zrębków zawarte były w przedziale od 8,8 do 14 GJ ha⁻¹ rok⁻¹. Wskaźnik efektywności energetycznej produkcji zrębków wierzby wahał się od 9,2 do 11,7.

WPŁYW NAWADNIANIA I MIKROORGANIZMÓW NA ZAWARTOŚĆ MAKRO I MIKROSKŁADNIKÓW W BULWACH ZIEMNIAKÓW EKOLOGICZNYCH

Anna Wierzbicka, Cezary Trawczyński

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut
Badawczy, Oddział w Jadwisinie
a.wierzbicka@ihar.edu.pl

Żywność ekologiczna cieszy się coraz większym zainteresowaniem konsumentów, dlatego potrzebna jest obiektywna ocena, jakości bulw pod względem ich składu chemicznego. Celem badań było określenie zawartości makro i mikroelementów w bulwach ziemniaków ekologicznych

w zależności od nawadniania i naturalnych opadów oraz mikroorganizmów glebowych.

Mikroorganizmy stosowano w formie EM-Farming opryskując glebę 20% roztworem i zaprawiając sadzeniaki w 15% roztworze biopreparatu, który składa się z bakterii fotosyntetyzujących, bakterii kwasu mlekowego, promieniowców, drożdży i grzybów fermentujących. Organizmy te mają duże znaczenie między innymi dla regeneracji gleby ubogiej w próchnicę. Ziemiaki uprawiano na glebie lekkiej (mazowieckie) pola doświadczalnego Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego, O/Jadwisin. Badania z ośmioma odmianami ziemniaka nad wpływem nawadniania prowadzono w latach 2008-2010, a mikroorganizmów w latach 2009-2010. Analizę składu chemicznego wykonano w ciągu 2-3 tygodni po zbiorze. Oceniono zawartość: azotu, fosforu, potasu, magnezu, wapnia, miedzi, żelaza, manganu, cynku i boru.

Analiza wariancji otrzymanych wyników badań wykazała istotny wpływ nawadniania i efektywnych mikroorganizmów na sześć z dziesięciu badanych pierwiastków. Wykazano, również istotny wpływ genotypu i lat badań na większość badanych makro i mikroelementów. Wartości makroelementów wyrażone w procentowej zawartości suchej masy wynosiły średnio: azot (N) 1,2; fosfor (P) 0,12; potas (K) 1,63; magnez (Mg) 0,11. Wapń (Ca) we wszystkich kombinacjach wystąpił w śladowych ilościach. Przeciętne wartości mikroelementów wyrażone w miligramach na kilogram suchej masy wynosiły: miedź (Cu) 4,52; żelazo (Fe) 46,9; mangan (Mn) 7,3; cynk (Zn) 12,3 i bor (B) 4,9. Zastosowanie efektywnych mikroorganizmów wpłynęło istotnie na zmiany w zawartości azotu, miedzi, żelaza i boru a nawadnianie przyczyniło się do zmian w zawartości potasu, magnezu miedzi i żelaza.

OSOBNICZA ZMIENNOŚĆ SKŁONNOŚCI DO OSYPYWANIA POJEDYNCZYCH ROŚLIN ODMIAN KOSTRZEWY ŁĄKOWEJ

Tomasz Wójtowicz, Andrzej Zieliński, Maria Moś

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

t.wojtowicz@ur.krakow.pl

W badaniach podjęto się oceny osypywania nasion u pojedynków odmian kostrzewy łąkowej w celu wskazania roślin o mniejszej podatności na to niekorzystne zjawisko występujące z dużym nasileniem u tego gatunku. W trzyletnim okresie badań (2007-2009) zbierano w trzech kolejnych terminach całe rośliny należące do czterech odmian kostrzewy łąkowej (Cykada, Skawa, Skiba i Skra), tak aby uzyskać owocostany o zróżnicowanej dojrzałości. Zebrane rośliny poddawano indukcji osypywania, oznaczano liczbę owocostanów oraz ich dojrzałość na podstawie skali Andersona. Owocostany omłócono po około 3 tygodniach od zbioru. Skłonność do osypywania oceniono na podstawie udziału masy nasion osypanych w plonie ogólnym (masa nasion omłóconych i osypanych podczas indukcji osypywania) w kolejnych terminach zbioru.

Na podstawie rozkładu masy nasion osypanych w stosunku do plonu ogólnego wskazano w każdym terminie zbioru w kolejnych latach badań grupy roślin o niskiej skłonności do osypywania, u których nasiona osypane stanowiły niewielki procent uzyskanego plonu nasion a cecha ta była stosunkowo stabilna mimo znacznego wpływu zmienności lat użytkowania.

Pośród roślin przeznaczonych do zbioru w I terminie wskazano pojedynki o obniżonej skłonności do osypywania, które charakteryzowały się plonem ogólnym w zakresie od 10 do 80 g

oraz udziałem masy nasion osypanych wahającym się od 2 do 25%. U pozostałych roślin obserwowano bardzo wysoki udział nasion osypanych zarówno przy niskim jak i wysokim plonie ogólnym. W II terminie uzyskano rośliny, u których przeważały owocostany o pośredniej i pełnej dojrzałości sprzyjające nasileniu osypywania nasion. Stąd, w trzyletnim okresie użytkowania tylko niewielka grupa roślin zbieranych w tym terminie charakteryzowała się korzystnym udziałem masy nasion osypanych, który wahał się od 4 do 20% przy plonie ogólnym wynoszącym od 6 do 48 g. Ostatni III termin zbioru obejmował głównie rośliny o wysokiej dojrzałości i w kolejnych latach badań tylko u około 10 roślin przy plonie ogólnym wynoszącym od 5 do 58 g obserwowano udział nasion osypanych od 4 do 23%.

Współzależność plonu ogólnego oraz masy nasion osypanych oszacowana na podstawie współczynnika korelacji prostej była wysoka w kolejnych terminach i wahała się $r=0,555^{**}$ w I terminie zbioru w 2007 roku do $r=0,796^{**}$ w III terminie zbioru w 2009 roku.

PLON I CECHY STRUKTURY PLONU PSZENICY JAREJ W WARUNKACH ZRÓŻNICOWANEGO TERMINU SIEWU

Marta Wyzińska

Zakład Uprawy Roślin Zbożowych
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut
Badawczy
mwyzinska@iung.pulawy.pl

Zmniejszenie w ostatnim okresie areалу upraw pszenicy jarej spowodowane jest jej niższym plonowaniem w porównaniu do formy ozimej. W roku 2000 pszenicę jarą uprawiano na powierzchni 668 tys. ha⁻¹ natomiast w roku 2009 na 337 tys. ha⁻¹ (Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2010). Jednak bardzo dobra wartość technologiczna ziarna pszenicy jarej skłania do

poszukiwania zwiększenia sposobów jej plonowania. Wydaje się, że można to osiągnąć wydłużając jej okres wegetacji poprzez wysiew pszenicy jarej w terminie jesiennym. Celem badań było określenie plonu oraz cech jego struktury w warunkach zróżnicowanego terminu siewu.

Dwuczynnikowe doświadczenie polowe przeprowadzono metodą podbloków losowanych w sezonach wegetacyjnych 2008/2009 i 2009/2010 w SDOO w Bezku w woj. Lubelskim. Czynnikiem pierwszego rzędu był termin siewu. Pszenicę wysiano w trzech terminach: w październiku, w listopadzie oraz wiosną (kwiecień). Czynnikiem drugiego rzędu była odmiana pszenicy jarej: Tybalt, Cytra, Bombona, Monsun i Parabola. Ilości wysiewu 500 ziaren·m⁻² w pierwszym i w trzecim terminie wynosiła 500 ziaren·m⁻², natomiast w listopadowym 550 sztuk·m⁻². Zbioru dokonano w fazie dojrzałości pełnej. Po zbiorze dokonano oznaczenia plonu ziarna w t·ha⁻¹ oraz cech jego struktury: liczby roślin na m⁻², liczby kłosów na m⁻², rozkrzewienia produkcyjnego, liczby ziarn z rośliny, liczby ziarn z kłosa oraz MTZ.

Termin siewu, miejscowości oraz lata badań istotnie różnicowały plonowanie odmian pszenicy jarej. W roku 2009 najwyższe plony uzyskano przy wysiewie pszenicy w terminie listopadowym, natomiast w roku 2010 wysiewając pszenicę w październiku. W roku 2009 najwyższy plon wydała odmiana Monsun a w kolejnym roku badań – Tybalt.

W obu latach badań nie stwierdzono wpływu terminu siewu w kształtowaniu liczby roślin i kłosów na m⁻², rozkrzewienia produkcyjnego oraz MTZ. W obu latach badań stwierdzono istotny wpływ terminu siewu na kształtowanie liczby ziarn z rośliny w obu latach badań oraz liczby ziarn z kłosa w roku 2010.

Zarówno w roku 2009 jak i 2010 nie stwierdzono istotnego wpływu odmiany w kształtowaniu liczby pędów produkcyjnych oraz liczby ziarn z kłosa. W roku 2009 stwierdzono wpływ odmiany

na kształtowanie liczby roślin i kłosów na m⁻² oraz liczby ziarn z kłosa. Wartość MTZ w obu latach badań uzależniona była od odmiany pszenicy jarej.

WPLYW INSEKTYCYDÓW NA CECHY KONSUMPCYJNE BULW ZIEMNIAKA

Krystyna Zarzecka¹, Bogumiła Zadroźniak², Marek Gugala¹

¹Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin,

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach

²Instytut Rolnictwa, Państwowa Szkoła Wyższa w Białej Podlaskiej
kzarzecka@uph.edu.pl

Ziemniak zajmuje czołowe miejsce w codziennym spożyciu ze względu na wysoką wartość odżywczą i walory kulinarne. Jest jednak rośliną trudną w uprawie ze względu na występowanie chorób grzybowych, bakteryjnych i wirusowych oraz szkodników i chwastów. Stosowanie środków ochrony roślin często warunkuje wielkość plonu i jego cechy jakościowe. Stąd celem badań było określenie wpływu insektycydów stosowanych do zwalczania stonki ziemniaczanej na ważniejsze cechy konsumpcyjne ziemniaka jadalnego.

Materiałem badawczym były bulwy ziemniaka pochodzące z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2004-2006 w RSD należącej do UPH w Siedlcach. Eksperyment założono metodą losowanych podbloków w trzech powtórzeniach, w którym uwzględniono:

- czynnik I rzędu – trzy średnio wczesne odmiany ziemniaka jadalnego: Wiking, Mors, Żagiel,
- czynnik II rzędu – sześć sposobów zwalczania stonki ziemniaczanej: obiekt kontrolny – bez ochrony chemicznej, Actara

25 WG w dawce $0,08 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, Regent 200 SC w dawce $0,1 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$, Calypso 480 SC w dawce $0,05 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$, Calypso 480SC w dawce $0,075 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$, Calypso 480 SC w dawce $0,1 \text{ dm}^3\cdot\text{ha}^{-1}$.

Ocenę ciemnienia miąższu bulw surowych wykonano po 10 minutach, a ugotowanych po 2 godzinach według 9. stopniowej odwróconej skali duńskiej, gdzie 9 – oznacza brak ciemnienia, a 1 – ciemnienie najsilniejsze. Smakowitość określono za pomocą 9. stopniowej skali, przyjmując ocenę 9 za bardzo dobrą, a 1 za bardzo złą. Przy ocenie typu kulinarno-użytkowego stosowano bonitację w skali 1-4: 1 – typ sałatkowy (zwięzły), 2 – typ B – ogólnoużytkowy (lekko zwięzły), 3 – typ C mączysty, BC – lekko mączysty, 4 – typ D bardzo mączysty. Otrzymane wyniki badań opracowano statystycznie.

Spośród analizowanych cech wartości konsumpcyjnej jedynie ciemnienie miąższu bulw surowych i ugotowanych modyfikowały insektycydy zastosowane do zwalczania stonki ziemniaczanej. Natomiast wszystkie cechy kulinarne zależały istotnie od uprawianej odmiany.

ODPORNOŚĆ NA PORASTANIE A PODATNOŚĆ NA MECHANICZNE USZKODZENIA NAGOZIARNOWYCH ODMIAN OWSA

Andrzej Zieliński, Maria Moś, Tomasz Wójtowicz

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

a.zielinski@ur.krakow.pl

Przedsprętne porastanie może występować u tradycyjnych odmian owsa, u których obserwowano równocześnie zwiększoną ilość uszkodzeń mechanicznych podczas obłuszczenia. Nie

wiadomo natomiast jaką podatność na porastanie przejawiają coraz powszechniej uprawiane, warunkowane genetycznie nagoziarnowe odmiany owsa. Badania miały na celu oznaczenie podatności na porastanie nagoziarnowych odmian owsa zebranych w kolejnych sezonach wegetacyjnych. Jednocześnie podjęto próbę określenia zależności pomiędzy podatnością do porastania a uszkodzeniami mechanicznymi powstałymi podczas zbioru.

Badania przeprowadzono na ziarniakach odmian nagoziarnowych rodzimych: Cacko, Polar, a także zagranicznych: Abel, Avenuda, Bullion, Izak, Pikant, Saul rozmnożonych w latach 2008-2010 i zbieranych przy wilgotności zbliżonej do 16%. Omłot wiech przeprowadzono przy prędkości obrotowej zespołu młócającego $1,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ natomiast w celu indukcji uszkodzeń mechanicznych dodatkowo przy $2,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Wyznaczony makroskopowo w poszczególnych latach współczynnik porastania wykazał, że największą liczbą ziarniaków z uszkodzeniami porostowymi charakteryzowała się odmiana Polar natomiast najmniejszą Bullion. Reakcja na kwas abscysynowy ujawniła największą podatność do porastania u odmiany Abel w porównaniu do odmiany Bullion, u której odnotowywano wyższe przeciętnie o 15% wartości średniego czasu kiełkowania (wskaźnik Pipera) oraz niższe o 19% dynamiki kiełkowania (wskaźnik Maguire'a). Aktywność amylolityczna ziarna oceniona na podstawie liczby opadania (LO) ujawniła istotną interakcję odmian zarówno z temperaturą jak i czasem inkubacji podczas indukcji porastania. Największe wartości LO wskazujące na wolniejszą degradację struktur tkanek zapasowych występowały u odmiany Bullion (>163 s). Równocześnie odmiana Bullion charakteryzowała się we wszystkich latach istotnie najmniejszą frekwencją jak i powierzchnią mikrouszkodzeń ocenioną podczas komputerowej analizy obrazu. Wartości współczynników korelacji pomiędzy szacowanymi parametrami ujawniły istotnie największe liniowe

współzależności pomiędzy powierzchnią mikrouszkodzeń a wskaźnikiem Maguire'a oraz LO – odpowiednio $r=0,786^{**}$ oraz $r=-0,633^{**}$.

UPRAWA TRAW WIELOLETNICH – WYBRANE ASPEKTY PŁONOWANIA I JEGO ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Grzegorz Żurek, Danuta Martyniak, Kamil Prokopiuk
Zakład Traw, Roślin Motylkowatych i Energetycznych
Pracownia Traw Pozapaszowych i Roślin Energetycznych
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut
Badawczy w Radzikowie
d.martyniak@ihar.edu.pl

Trawy wieloletnie mają wielorakie zastosowania, zarówno bezpośrednie jak i pośrednie. Bezpośrednio plony uzyskiwane z upraw traw wieloletnich stosuje się jako paszę dla zwierząt, jako surowiec do produkcji energii (spalanie bezpośrednie, produkcja biogazu itp.) lub jako np. komponenty w produkcji elementów konstrukcji budowlanych. Pośrednio uprawy traw wieloletnich są istotnym elementem ochrony bioróżnorodności, chronią glebę przed erozją powierzchniową, poprawiają jej strukturę i regulują stosunki wodne, oraz sekwestrują węgiel, przyczyniając się do ograniczenia koncentracji CO₂ w atmosferze. Sekwestracja węgla w glebie oznacza związanie dwutlenku węgla w roślinach i przechowywanie go w glebowej materii organicznej. Tradycyjne, jednoroczne uprawy rolnicze (zboża, ziemniaki itp.) nie tylko nie prowadzą do gromadzenia węgla w glebie, ale na skutek znacznego nakładu energii na wytworzenie plonu (nawozy, środki chemiczne, uprawki, zbiór, transport plodów itp.) są źródłami emisji dwutlenku węgla

oraz innych gazów szklarniowych. Najskuteczniejszą metodą gromadzenia węgla w glebie jest np. stosowanie upraw bezorkowych czy wieloletnich plantacji roślin energetycznych. W wypadku tej ostatniej grupy roślin bilans redukcji dwutlenku węgla jest ‘wzmacniany’ efektem ograniczenia emisji podczas procesu spalania. Wieloletni charakter tych upraw ogranicza ilość zabiegów do minimum, bardzo często stosuje się jedynie niewielkie dawki nawozów.

W niniejszej prezentacji przedstawione zostaną wyniki prac z lat 2008 – 2011 nad plonowaniem biomasy oraz sekwestracją węgla kilku gatunków wieloletnich traw energetycznych (miskanta olbrzymiego, mozgi trzcinowatej oraz perzu wydłużonego) w warunkach zróżnicowanego nawożenia mineralnego.

Spis posterów

Numer posteru	Autor i tytuł posteru
1.	<i>Jan Buczek, Renata Tobiasz-Salach, Dorota Bobrecka-Jamro</i> Wpływ nawożenia dolistnego i zmniejszonych dawek herbicydów na plon i cechy jakościowe ziarna pszenicy ozimej
2.	<i>Barbara Gąsiorowska, Artur Makarewicz, Anna Cybulska</i> Wpływ nawożenia dolistnego na wybrane parametry jakościowe ziarna pszenicy ozimej
3.	<i>Kamila Roik, Anna Tratwa, Andrzej Bandyk</i> Wpływ uprawy odmian pszenicy ozimej w mieszankach na występowanie szkodników i plonowanie
4.	<i>Jan Buczek, Dorota Bobrecka-Jamro, Waław Jarecki</i> Plon i jakość ziarna odmian pszenicy jarej w zależności od dawki i terminu stosowania azotu
5.	<i>Waław Jarecki, Dorota Bobrecka-Jamro, Jan Buczek</i> Wpływ gęstości siewu nasion i dolistnego dokarmiania mocznikiem na wielkość i jakość plonu pszenicy jarej odmiany „Parabola”
6.	<i>Dariusz Gozdowski, Wiesław Mądry, Jan Rozbicki, Jan Golba, Mariusz Piechociński</i> Analiza interakcji plonu ziarna odmian pszenicy ozimej z

	miejscowościami i intensywnością uprawy w serii doświadczeń PDO
7.	<i>Marta Wyzińska</i> Plon i cechy struktury plonu pszenicy jarej w warunkach zróżnicowanego terminu siewu
8.	<i>Marzena Mikos, Grażyna Podolska</i> Plon i cechy struktury plonu pszenicy orkisz
9.	<i>Jerzy Grabiński</i> Wpływ głębokości orki na plonowanie pszenżyta ozimego uprawianego w płodozmianie zbożowym
10.	<i>Dariusz Gozdowski, Zdzisław Wyszyński, Maria Kalinowska- Zdun</i> Zmienność budowy przestrzennej łanu jęczmienia jarego w zróżnicowanych warunkach środowiskowo - agrotechnicznych Część I. Struktura łanu
11.	<i>Dariusz Gozdowski, Zdzisław Wyszyński, Maria Kalinowska- Zdun</i> Zmienność budowy przestrzennej łanu jęczmienia jarego w zróżnicowanych warunkach środowiskowo - agrotechnicznych Część II. Architektura łanu
12.	<i>Marek Liszewski, Józef Błażewicz, Agnieszka Zembold-Guła, Łukasz Szwed, Katarzyna Kozłowska</i> Wpływ stanu odżywienia jęczmienia browarnego azotem na ekstraktywność słodu określoną wzorem Bishopa
13.	<i>Barbara Gąsiorowska, Anna Cybulska, Artur Makarewicz</i>

	Wpływ gęstości siewu na zawartość wybranych składników pokarmowych w ziarnie owsa siewnego
14.	<i>Sylwia Okoń</i> Analiza elementów plonowania mieszańców międzyodmianowych owsa zwyczajnego (<i>Avena sativa</i> L.) zawierających różne geny odporności na mączniaka prawdziwego.
15.	<i>Sylwia Okoń, Krzysztof Kowalczyk</i> Opracowanie markerów SCAR sprzężonych z genem odporności na mączniaka prawdziwego OMR1 w owsie zwyczajnym (<i>Avena sativa</i> L.)
16.	<i>Andrzej Zieliński, Maria Moś, Tomasz Wójtowicz</i> Odporność na porastanie a podatność na mechaniczne uszkodzenia nagoziarnowych odmian owsa
17.	<i>R. Tobiasz-Salach, Dorota Jankowska, D. Bobrecka-Jamro, E. Szpunar-Krok</i> Ocena produktywności i wzajemnego oddziaływania zbóż jarych uprawianych w mieszankach zbożowych.
18.	<i>M. Podgórska-Lesiak, P. Sobkowicz, A. Lejman</i> Dynamika pobierania i wykorzystanie azotu w mieszankach jęczmienia jarego z grochem siewnym
19.	<i>Barbara Gąsiorowska, Artur Makarewicz, Agnieszka Nowosielska</i> Zawartość wybranych makroelementów w ziarnie kukurydzy wysiewanej w trzech terminach

20.	<i>Marek Gugala, Krystyna Zarzecka</i> Zależność plonowania ziemniaka od stopnia zachwaszczenia
21.	<i>Barbara Lutomirska</i> Stabilność plonowania i niektórych cech bulw wybranych odmian ziemniaka
22.	<i>Hanna Niemczyk</i> Wpływ przejazdów maszyn rolniczych na zagęszczenie gleby i rozmieszczenie bulw ziemniaka w redlinie
23.	<i>Urszula Prośba-Białczyk, Bartłomiej Spyrka</i> Wpływ wybranych czynników środowiskowych na uszkodzenia mechaniczne bulw ziemniaka
24.	<i>Krystyna Rykaczewska</i> Innowacja w technologii produkcji materiałów nasiennych ziemniaka
25.	<i>Stanisław Sienkiewicz, Piotr Żarczyński, Sławomir Krzebietke, Bożena Bogucka, Paweł Sternik, Agnieszka Ankiewicz</i> Wpływ zróżnicowanych poziomów nawożenia doglebowego i dolistnego na zawartość makroelementów i ich pobrania przez bulwy ziemniaka <i>Solanum tuberosum</i> L.
26.	<i>Anna Wierzbicka, Cezary Trawczyński</i> Wpływ nawadniania i mikroorganizmów glebowych na zawartość makro i mikrośladników w bulwach ziemniaków ekologicznych

27.	<i>Krystyna Zarzecka, Bogumiła Zadrożniak, Marek Gugala</i> Wpływ insektycydów na cechy konsumpcyjne bulw ziemniaka
28.	<i>Ireneusz Kapusta, Ewa Szpunar – Krok, Tomasz Cebulak, Dorota Bobrecka - Jamro</i> Zawartość związków fenolowych w bulwach polskich odmian topinamburu (<i>Helianthus tuberosus</i>)
29.	<i>Arkadiusz Artyszak</i> Wpływ mulczu ze słomy i z gorczycy na plon i jakość korzeni buraka cukrowego
30.	<i>Urszula Prośba-Białczyk, Hanna Szajsner</i> Wpływ przedsiwnej stymulacji nasion na skład chemiczny buraka cukrowego
31.	<i>Magdalena Jakubowska, Beata Nowak</i> Wpływ systemu uprawy buraka pastewnego jako element integrowanej ochrony roślin
32.	<i>Dariusz Jaskulski, Grzegorz Osiński, Bartosz Pochylski, Łukasz Górnecki, Krzysztof Kłapa</i> Zróżnicowanie niektórych elementów agrotechniki rzepaku ozimego w regionie kujawsko-pomorskim
33.	<i>Krystyna Grabowska, Barbara Banasziewicz, Aneta Dymerska</i> Prognozowanie plonów łubinu żółtego (<i>Lupinus luteus L.</i>)

	dla północnej Polski przy użyciu modelu pogoda-plon
34.	<i>Monika Białkowska, Marcin Kozak, Andrzej Kotecki, Władysław Malarz</i> Wpływ sposobu siewu na kształtowanie się cech morfologicznych oraz plonowanie łąbinu żółtego i pszenżyta jarego uprawianych w siewie czystym i współrzędnym
35.	<i>Marta Ćwiertniewska, Marcin Kozak, Andrzej Kotecki, Władysław Malarz</i> Wpływ sposobu siewu na kształtowanie się cech morfologicznych oraz plonowanie łąbinu wąskolistnego i pszenżyta jarego uprawianych w siewie czystym i współrzędnym
36.	<i>Marek Gugala, Krystyna Zarzecka</i> Wpływ metod uprawy roli i sposobów pielęgnacji na plonowanie łąbinu wąskolistnego odmiany Sonet
37.	<i>Karolina Lenartowicz, Franciszek Borówczak, Katarzyna Rębarz</i> Wpływ deszczowania, technologii uprawy i nawożenia azotem na plonowanie grochu siewnego odmiany Ramrod
38.	<i>Janusz Podleśny, Jerzy Wielbo, Anna Podleśna, Jolanta Kaźmierczak</i> Wpływ stosowania czynników Nod na wzrost, rozwój i plonowanie grochu siewnego (<i>Pisum sativum</i> L.)
39.	<i>Marta K. Kostrzevska, Maria Wanic, Magdalena Jastrzębska, Janusz Nowicki</i>

	Wpływ życicy wielokwiatowej jako wsiewki międzyplonowej na różnorodność zbiorowisk chwastów w jęczmieniu jarym
40.	<i>Danuta Martyniak, Grzegorz Żurek, Józef Martyniak</i> Reprodukcja nasienna wybranych gatunków traw o niskiej rentowności na użytki i tereny zielone
41.	<i>Tomasz Wójtowicz, Andrzej Zieliński, Maria Moś</i> Osobnicza zmienność skłonności do osypywania pojedynczych roślin odmian kostrzewy łąkowej
42.	<i>Grzegorz Żurek, Danuta Martyniak, Kamil Prokopiuk</i> Uprawa traw wieloletnich – wybrane aspekty plonowania i jego oddziaływania na środowisko
43.	<i>Marek Bury, Sławomir Stankowski, Grzegorz Hury, Ewa Krzywy-Gawrońska</i> Wpływ nawożenia mineralnego azotem na wydajność fitomasy kukurydzy, sorga zwyczajnego i trawy sudańskiej w warunkach gleb lekkich
44.	<i>Marek Bury</i> Porównanie plonowania miskanta chińskiego i olbrzymiego, uprawianych na Pojezierzu Myśliborskim
45.	<i>Jerzy Karłowski, Andrzej Kliber, Andrzej Myczko, Renata Golimowska, Renata Myczko</i> Wpływ wezikularno-arbuskularnych grzybów na plonowanie i wydajność biogazową sorga

46.	<i>Dorota Remlein-Starosta, Katarzyna Nijak, Joanna Jaworska</i> Zróżnicowanie w porażeniu przez agrofagi polskich odmian wierzby (<i>Salix</i> spp.) uprawianych na cele energetyczne
47.	<i>Mariusz Stolarski, Stefan Szczukowski, Józef Tworkowski</i> Koszty produkcji biomasy wierzby systemem Eko-Salix
48.	<i>Mariusz Stolarski, Michał Krzyżaniak</i> Wartość opałowa i skład elementarny biomasy wierzby produkowanej systemem Eko-Salix
49.	<i>Stefan Szczukowski, Mariusz Stolarski, Józef Tworkowski</i> Plon biomasy wierzby produkowanej systemem Eko-Salix
50.	<i>Józef Tworkowski, Mariusz Stolarski, Stefan Szczukowski</i> Efektywność energetyczna produkcji biomasy wierzby systemem Eko-Salix
51.	<i>Barbara Banaszekiewicz, Krystyna Grabowska, Aneta Dymerska</i> Wybrane charakterystyki opadowe pór roku Polski północno-wschodniej w latach 1951-2000
52.	<i>Krassimira Ilieva-Makulec, Stanisław Lenart, Grzegorz Makulec</i> Orka czy siew bezpośredni – reakcja nicieni glebowych
53.	<i>Izabella Olejniczak, Stanisław Lenart</i> Typ uprawy roli a zespoły skoczogonek (Collembola, Hexapoda)

54.	<i>Andrzej Kliber, Andrzej Myczko, Jerzy Karłowski, Krzysztof Markiewicz, Zygmunt Janas</i> Endomikoryzacja gleby dla potrzeb stymulowania produkcji roślinnej w gospodarstwach ekologicznych
55.	<i>Grzegorz Kulczycki</i> Wpływ nawożenia precyzyjnego fosforem i potasem na zmiany zawartości form rozpuszczalnych tych pierwiastków w glebie
56.	<i>Danuta Parylak, Michał Paluch</i> Zmiany właściwości fizycznych gleby pod wpływem uproszczeń agrotechnicznych w monokulturze pszenicy ozimej
57.	<i>Aneta Perzanowska, Stanisław Lenart</i> Wpływ różnych systemów uprawy roli na zawartość labilnych frakcji materii organicznej i strukturę gleby
58.	<i>Stanisław Sienkiewicz, Piotr Żarczyński, Sławomir Krzebietke</i> Wpływ sposobu utrzymywania gruntu wyłączanego z uprawy na zasobność gleby w węgiel organiczny i azot ogólny
59.	<i>Arkadiusz Stepień</i> Dynamika zawartości mineralnych związków azotu pod wpływem rolniczego wykorzystania mączek mięsno-kostnych

60.	<i>Sławomir Szymczyk, Arkadiusz Stepień, Jan Pawluczuk</i> Zmienność właściwości chemicznych wód gruntowych w warunkach rolniczego wykorzystania mączki mięsno-kostnej
61.	<i>Iwona Jaskulska, Grzegorz Osiński, Dariusz Jaskulski</i> Różnorodność odmian roślin uprawianych w regionie kujawsko-pomorskim
62.	<i>Anna Katarzyna Sawilska, Ewa Jendrzyczak</i> Efektywność uprawy kocanek piaskowych [<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench] z siewu niełupek oraz z sadzonek otrzymanych w kulturach <i>in vitro</i> na tle produktywności roślin na stanowiskach naturalnych
63.	<i>Adam Chmielowski, Joanna Sobczak, Przemysław Marek</i> Wstępna ocena wyników ograniczenia zapylenia emitowanego z kurników. Problemy metodyczne

Indeks autorów

Ankiewicz Agnieszka 142, 168
Artyszak Arkadiusz 67, 169
Banaszkiewicz Barbara 68, 91, 169, 172
Bandyk Andrzej 136, 165
Białkowska Monika 69, 170
Bieńkowski Jerzy 12, 44
Błażewicz Józef 112, 166
Bobrecka-Jamro Dorota 71, 73, 98, 103, 165, 167, 169
Bogucka Bożena 142, 168
Borowska Magdalena 10, 36
Borówczak Franciszek 6, 111, 170
Buczek Jan 71, 73, 98, 165
Budzyński Wojciech 10, 30
Bujak Henryk 8, 26
Bury Marek 74, 76, 171
Cebulak Tomasz 103, 169
Chmielowski Adam 78, 174
Cybulska Anna 82, 83, 165, 166
Ćwiartniewska Marta 80, 170
Dąbrowicz Radosław 12, 44
Derejko Adriana 8
Dobers Eike Stefan 13, 59
Dymerska Aneta 68, 91, 169, 172
Gacek Edward S. 7, 21
Gąsiorowska Barbara 10, 82, 83, 85, 165, 166, 167
Golba Jan 8, 28, 86, 165
Golimowska Renata 104, 171
Górnecki Łukasz 101, 169
Gozdowski Dariusz 8, 13, 14, 28, 59, 86, 88, 89, 165, 166
Grabiński Jerzy 90, 166
Grabowska Krystyna 68, 91, 169, 172

Gryziak Grzegorz 12, 42
Gugała Marek 93, 94, 159, 168, 169, 170
Niemczyk Hanna 119, 168
Harasimowicz-Hermann Grażyna 12, 46
Holka Małgorzata 12, 44
Hury Grzegorz 76, 171
Ilieva-Makulec Krassimira 12, 42, 96, 172
Jakubowska Magdalena 97, 169
Janas Zygmunt 106, 173
Jankowiak Janusz 12, 13, 44
Jankowska Dorota 151, 167
Jarecki Wacław 73, 98, 165
Jaskulska Iwona 100, 174
Jaskulski Dariusz 100, 101, 169, 174
Jastrzębska Magdalena 108, 170
Jaworska Joanna 135, 172
Jendrzejjczak Ewa 139, 174
Kalinowska-Zdun Marianna 88, 89, 166
Kapusta Ireneusz 103, 169
Karłowski Jerzy 104, 106, 171, 173
Kaszkowiak Ewa 10, 36
Kaźmierczak Jolanta 130, 170
Kędziora Andrzej 12, 44
Kłapa Krzysztof 101, 169
Kliber Andrzej 104, 106, 171, 173
Kordas Leszek 11, 41
Kostrzewska Marta 108, 170
Kotecki Andrzej 69, 75, 80, 170
Kowalczyk Krzysztof 122, 167
Kozak Marcin 69, 80, 170
Kozłowska Katarzyna 112, 166
Krzebietke Sławomir 141, 168, 173
Krzywy-Gawrońska Ewa 76, 171

Krzyżaniak Michał 146, 172
Kulczycki Grzegorz 109, 173
Kundzewicz Zbigniew 7, 18
Kurzyńska Lidia 8, 28
Kusińska Alina 12, 42
Kuś Jan 13, 53
Latusek Andrzej 8, 26
Lejman Agnieszka 128, 167
Lenart Stanisław 12, 42, 96, 123, 127, 172, 173
Lenartowicz Karolina 111, 170
Liszewski Marek 112, 166
Lutomirska Barbara 114, 168
Mądry Wiesław 8, 165
Makarewicz Artur 82, 83, 85, 165, 166, 167
Makulec Grzegorz 12, 172
Malarz Władysław 69, 80, 170
Marek Przemysław 78, 174
Markiewicz Krzysztof 106, 173
Martyniak Danuta 116, 162, 171
Martyniak Józef 116, 171
Michalski Tadeusz 10, 33
Mikos Marzena 117, 166
Moś Maria 156, 160, 167, 171
Mrówczyński Marek 12, 47
Myczko Andrzej 104, 106, 171, 173
Myczko Renata 104, 171
Nijak Katarzyna 135, 172
Nowak Beata 97, 169
Nowicki Janusz 108, 170
Nowosielska Agnieszka 85, 167
Okoń Sylwia 120, 122, 167
Olejniczak Izabella 12, 172
Osiński Grzegorz 100, 101, 169, 174

Paluch Michał 125, 173
Parylak Danuta 6, 125, 173
Pawluczuk Jan 149, 174
Pecio Alicja 13, 56
Perzanowska Aneta 127, 173
Piechociński Mariusz 8, 165
Pochylski Bartosz 101, 169
Poczta Walenty 6, 15
Podgórska-Lesiak Magdalena 128, 167
Podlaski Sławomir 9
Podleśna Anna 130, 170
Podleśny Janusz 130, 170
Podolska Grażyna 117, 166
Prokopiuk Kamil 162, 171
Prośba-Białczyk Urszula 132, 133, 168, 169
Prusiński Janusz 8, 10, 36
Rachoń Leszek 11, 39
Radecki Andrzej 9
Remlein-Starosta Dorota 135, 172
Rębarz Katarzyna 111, 170
Roik Kamila 136, 165
Roth Magdalena 12, 47
Rozbicki Jan 8, 9, 165
Rudnicki Franciszek 8, 24
Rykaczewska Krystyna 11, 38, 138, 168
Samborski Stanisław 13, 14
Sawilska Anna 139, 174
Sienkiewicz Stanisław 141, 168, 173
Skinder Zbigniew 10, 12, 46
Sobczak Joanna 78, 174
Sobkowicz Piotr 128, 167
Sowa Sławomir 14, 61
Spyrka Bartłomiej 132, 168

Stankowski Sławomir 11, 76, 171
Sternik Paweł 142, 168
Stępień Arkadiusz 143, 149, 173, 174
Stępień Michał 13, 59
Stolarski Mariusz 145, 146, 148, 153, 172
Studnicki Marcin 8, 28
Szajsner Hanna 133, 169
Szczukowski Stefan 7, 145, 147, 148, 153, 172
Szpunar-Krok Ewa 103, 151, 167, 169
Szumiło Grzegorz 11, 39
Szwed Łukasz 112, 166
Szymczyk Sławomir 24, 174
Tobiasz-Salach Renata 71, 151, 165, 167
Tratwa Anna 136, 165
Trawczyński Cezary 154, 168
Tworkowski Józef 7, 145, 148, 153, 172
Wanic Maria 108, 151, 170
Wielbo Jerzy 130, 170
Wierzbicka Anna 154, 168
Woźnica Zenon 11, 12, 51
Wójtowicz Tomasz 156, 160, 167, 171
Wyszyński Zdzisław 166
Wyzińska Marta 157, 166
Zadrożniak Bogumiła 159, 169
Zarzecka Krystyna 141, 168, 173
Zembold-Guła Agnieszka 112, 166
Zieliński Andrzej 156, 160, 167, 171
Zimny Janusz 14, 61
Żarczyński Piotr 141, 142, 168, 173
Żurek Grzegorz 116, 162, 171

Notatki

Notatki

Notatki