

Sposoby zapobiegania skutkom suszy w rolnictwie



Jerzy Grabiński

IUNG PIB Puławy

Wprowadzenie



Czy klimat na ziemi zmienia się?
Dominujące są głosy sugerujące,
że oto klimat na ziemi dość
szybko ociepla się, ale niektórzy
uważają, że takie zjawisko ma
charakter przejściowy.

Kierunki zmian klimatycznych (Sadowski IOŚ)

- Wzrost temperatury w skali globalnej (od początku lat 90-tych gwałtowny)
- Wzrost koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze (od połowy XVIII od kilkunastu do kilkudziesięciu procent w zależności od gazu)
- Wzrost częstotliwości występowania w niektórych regionach świata niekorzystnych zjawisk klimatycznych jak susze, powodzie, ulewy i in.
- Postępujące w strefie umiarkowanej procesy pustynnienia
- Wzrost poziomu wody w oceanie światowym
- Znaczące zmiany w zasięgu lodów arktycznych i lądolodu Grenlandii oraz ekosystemach



Konsekwencje zmian klimatu w Europie różne w zależności od regionu (Sadowski IOŚ)

Europa Południowa

-dominujące negatywne konsekwencje, coraz suchszy klimat spadek produktywności, pożary lasów, pustynnienie, znikanie lodowców alpejskich,

Europa Środkowa – pozytywne zmiany termiczne ale **niedobór opadów**



Europa Północna (zwłaszcza Skandynawia)

– zmiany korzystne

Przewidywane zmiany klimatu w Polsce (Sadowski IOŚ)

- do końca XXI wieku wzrost temp. o 1 st. C
- większa zmienność temp.
- zdecydowanie cieplejszy styczeń nawet o 5 st.
- mniejsze opady śniegu
- długotrwałe okresy pogody słonecznej przerywane burzami
- dłuższy okres wegetacyjny

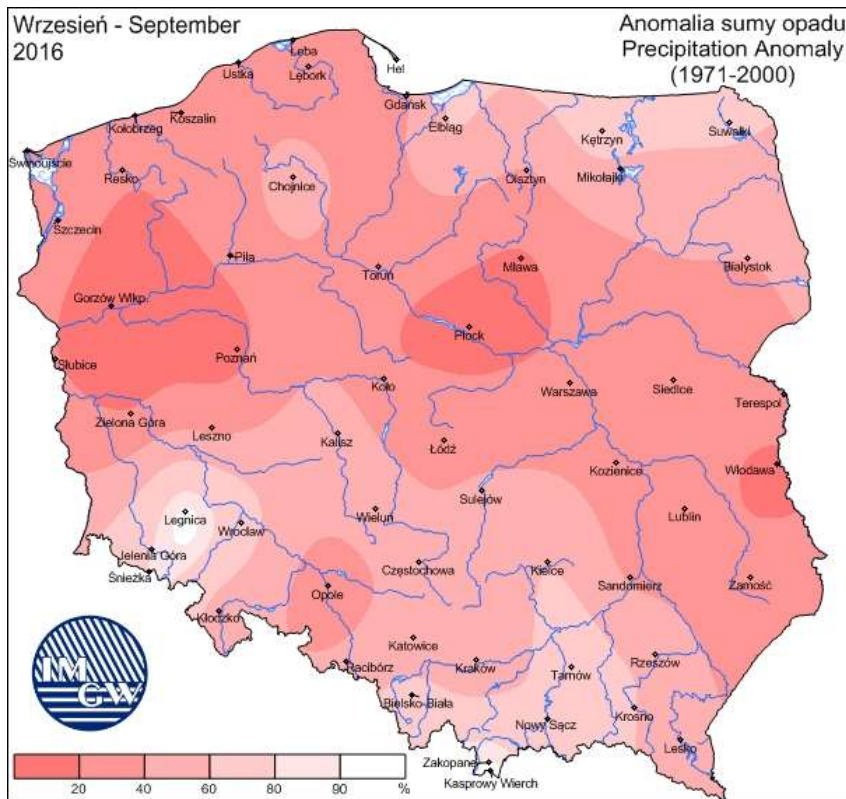


Obecnie

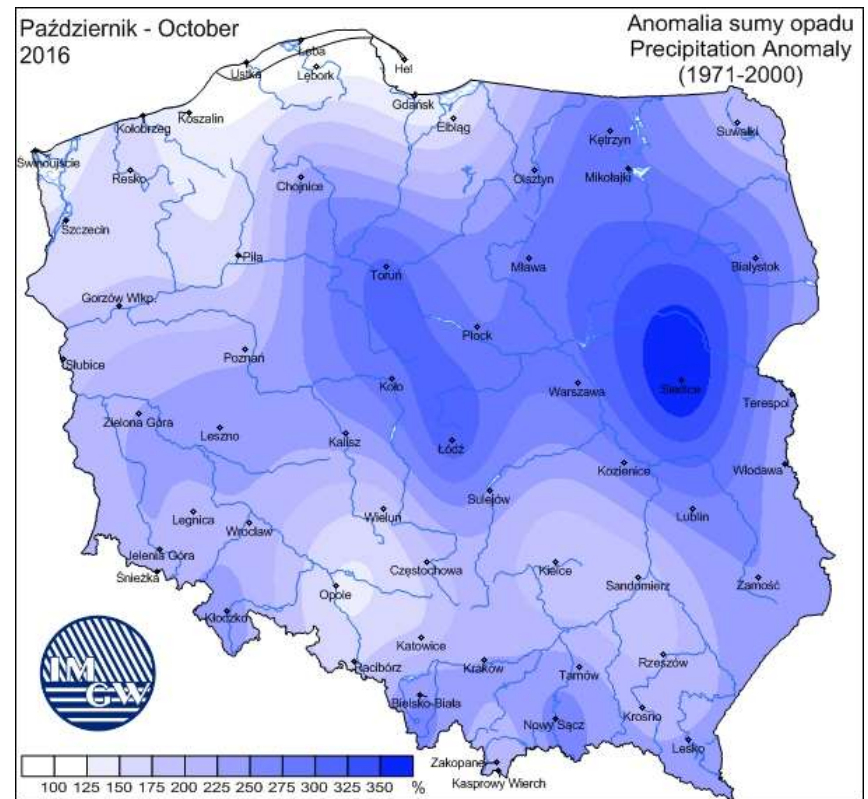
Bardzo duża zmienność pogody w
latach

Pogoda w sezonie 2016/17

Brak opadów we wrześniu



Nadmiar opadów w październiku



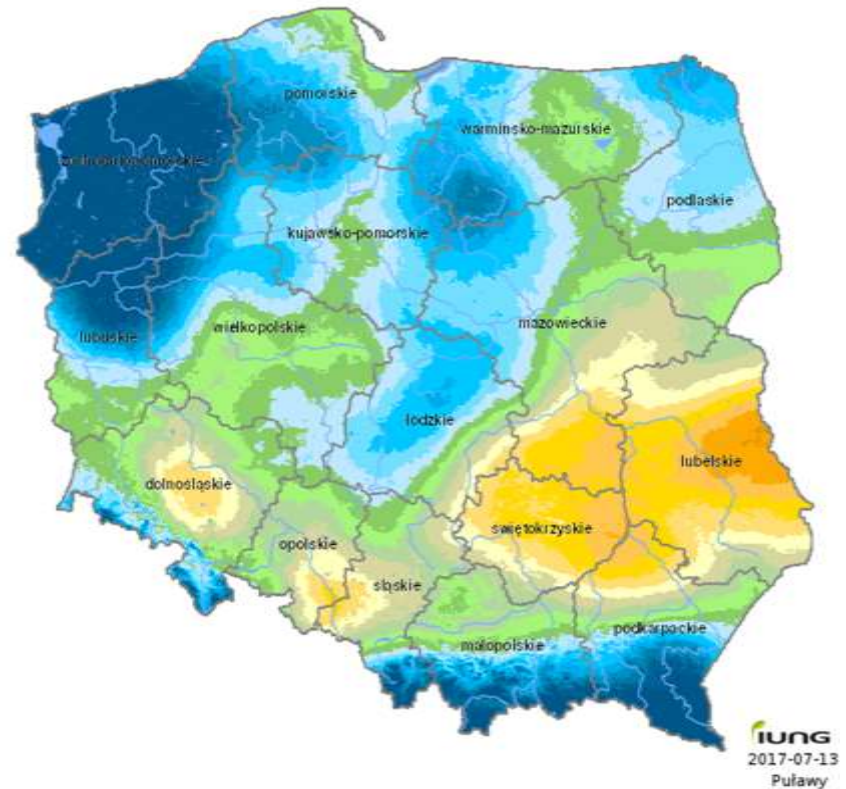
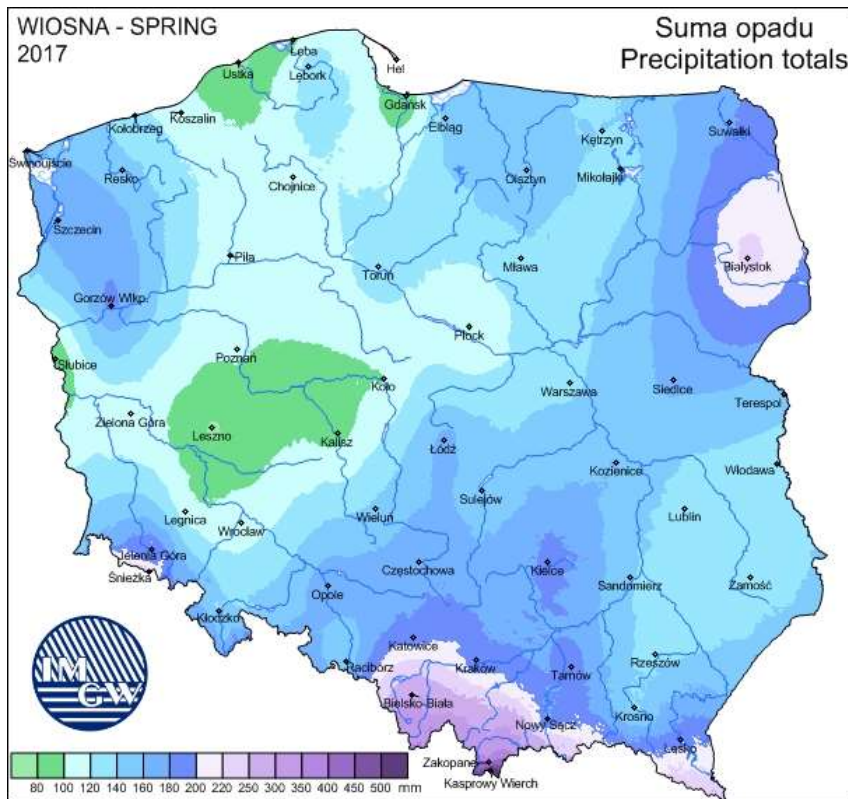
Pogoda w sezonie 2016/17

Suma opadów w okresie wiosny 2017 roku

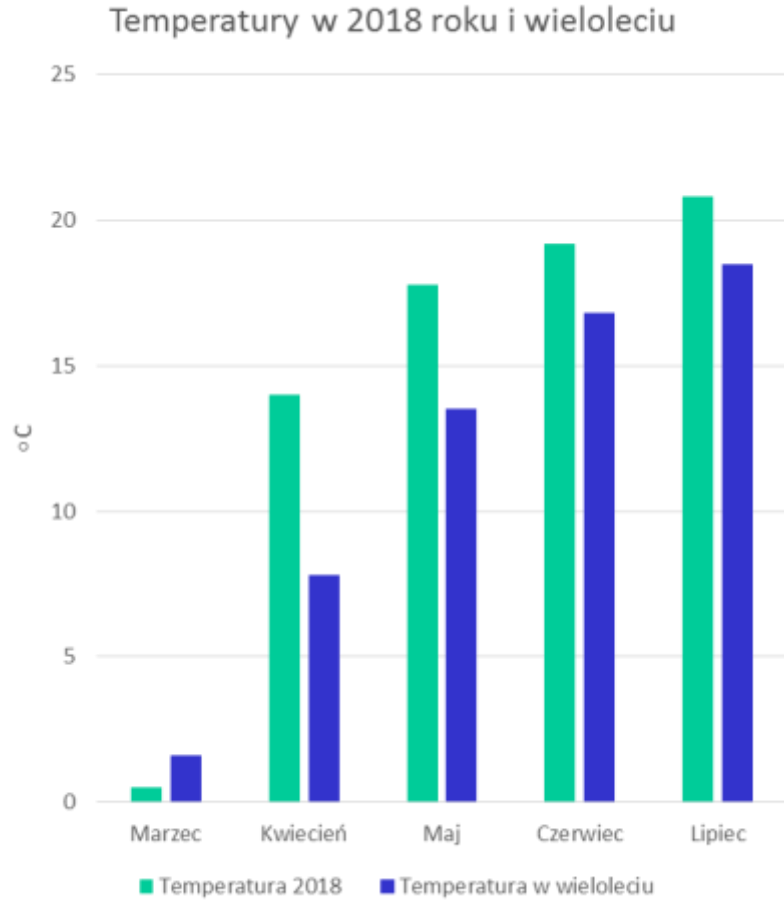
Klimatyczny Bilans Wodny (KBW)

Rok: 2017; okres: 06 (11.V - 10.VII)

(www.susza.iung.pulawy.pl)



Rok 2018 – temperatury wyraźnie wyższe



Niedobory opadów w 2018 w maju i czerwcu



Typy odporności na suszę:

- **unikanie stresu**

zapobieganie deficytowi wody wskutek ograniczenia jej strat lub sprawniejszego pobierania i transportu w roślinie.

- **tolerancja na stres.**

Fizjologiczne i biochemiczne uwarunkowania warunkujące znoszenie przez komórki i tkanki deficytu wodnego bez istotnych, ujemnych następstw dla roślin.

Łagodzenie skutków niedoborów
opadów

1. Dobór gatunku do uprawy polowej

Zmiany w popularności gatunków Sadowski (IOŚ)

- Duży wzrost produkcyjności kukurydzy, soi, słonecznika
- **Zwiększenie wykorzystania krajowego białka paszowego dla produkcji wysokiej jakości produktów zwierzęcych w warunkach zrównoważonego rozwoju**



Program wieloletni – 2016-2020

Koordynator IUNG PIB

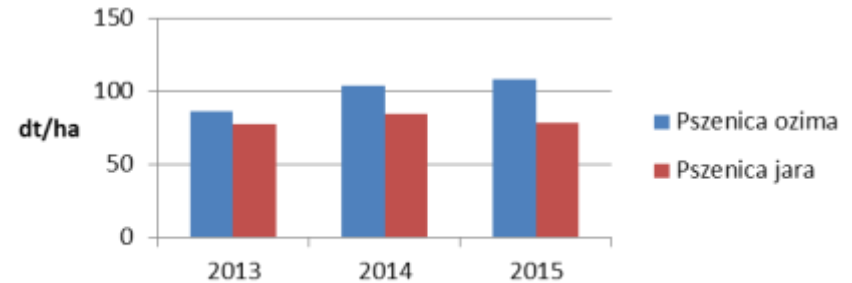
Wybór gatunku

- Gatunki roślin uprawnych różnią się wymaganiami wodnymi i tolerancją/odpornością na suszę. Formy jare zbóż i rzepaku są bardziej wrażliwe na suszę od formy ozimej, bo nie mogą korzystać z zapasów wody pozimowej, a ich maksymalne zapotrzebowanie na wodę przypada w okresie, gdy opadów jest najmniej.

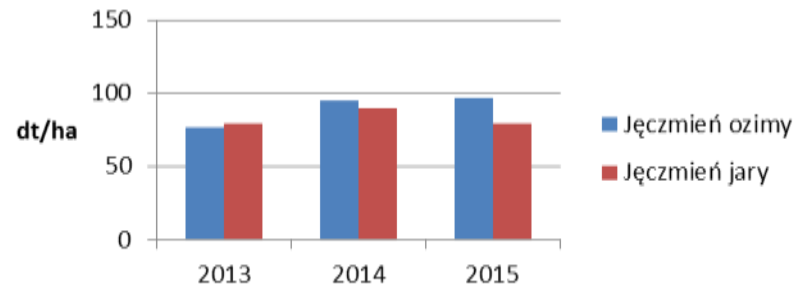
Wybór gatunku

- Ze zbóż jarych największe potrzeby wodne ma owies, a najodporniejszy na suszę jest **jęczmień**. Do gatunków o większej odporności na suszę można zaliczyć też także łubin żółty, **soję** i proso.
- Mieszanki zbożowe – lata suche są częstsze niż mokre (więcej jęczmienia w mieszance)

Porównanie plonowania odmian wzorcowych pszenicy ozimej i jarej (COBORU)



Porównanie plonowania odmian wzorcowych jęczmienia ozimego i jarego (COBORU)



Nowe formy (gatunki) (poszerzanie
oferty)

Nowe formy (gatunki) (poszerzanie oferty)

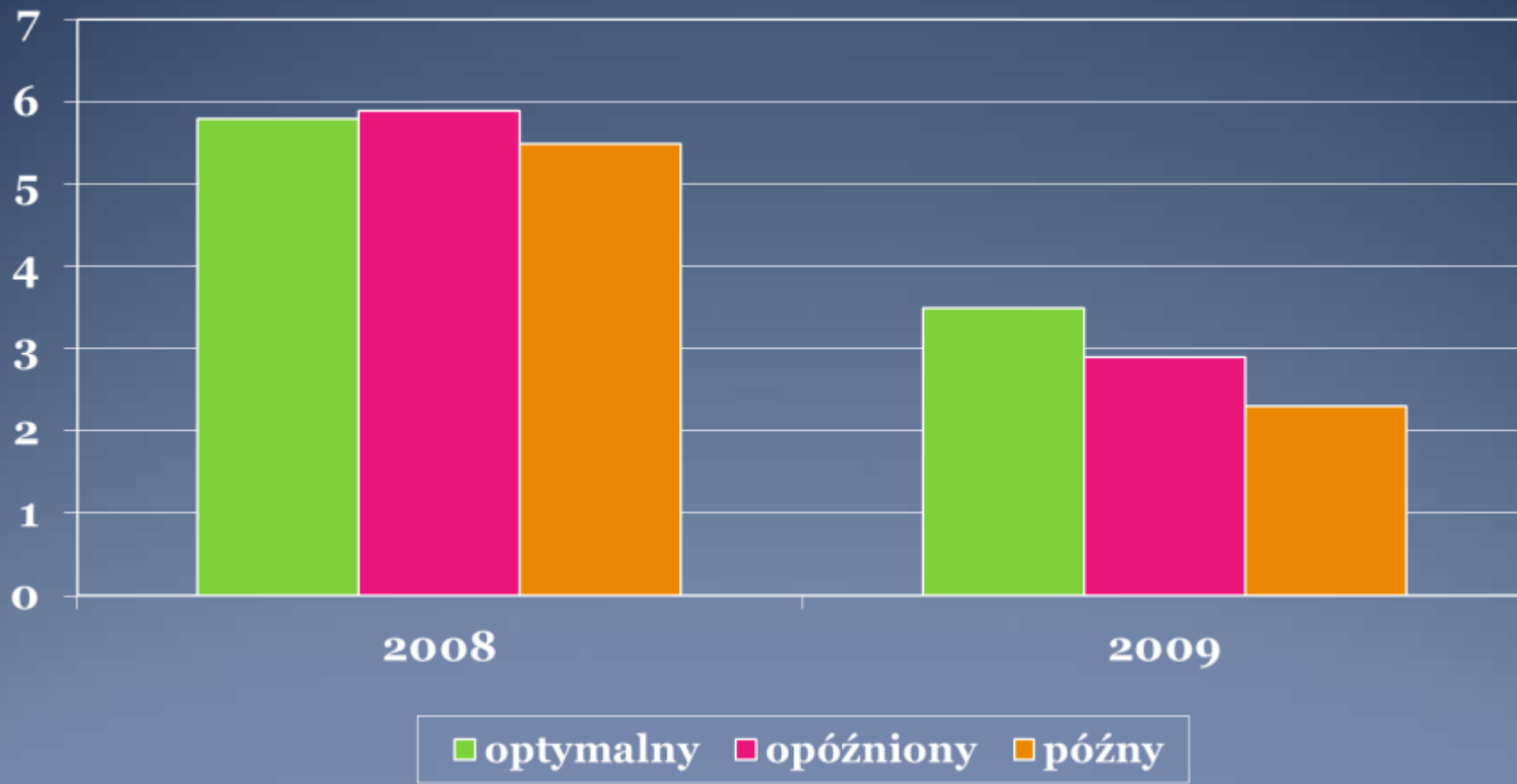
- odmiany ościste (dzikie świnie)

- pszenica orkisz

- **pszenica twarda**. W Polsce uprawiano głównie na kresach wschodnich, przed II wojną światową, były to także odmiany jare (Puławska Twarda, Hela) *(aby pszenica twarda była szerzej uprawiana w okresie jej dojrzewania musi być okres słonecznej i bezdeszczowej pogody, a w Polsce lipiec należy do miesięcy o największych opadach)*



Plonowanie pszenicy *Triticum durum* odmiany Komnata w zależności od terminu siewu



3. Dobór odmian

Dobór odmian

Coraz więcej prac hodowlanych nad otrzymaniem odmian tolerancyjnych/odpornych na susze. Niestety, w wielu gatunkach mimo wielu badań nie uzyskano żadnego znaczącego postępu.

Tolerancja roślin na suszę to złożona cecha, za którą odpowiedzialna jest interakcja wielu genów, a więc jest poza możliwościami technologii opartej na wysokiej ekspresji kilku dobrze scharakteryzowanych genów. Na razie brak dowodów na to, żeby genetycznie modyfikowane rośliny uprawne mogły odgrywać rolę w zwiększaniu bezpieczeństwa żywnościowego w sytuacji zmieniającego się klimat

Hodowla odmian odpornych na suszę ?

Raquel Chan z zespołem wyizolowała gen słonecznika o nazwie HAHB₄ odpowiedzialny m. za odporność na suszę, co jest dosyć niespotykanym zjawiskiem.

Wymieniony gen wprowadzono do kukurydzy, soi i pszenicy.

W testach zwiększona odporność na stresy oraz plon wyższy o 15 do 100%, zależnie od warunków.

Gen został opatentowany, a właścicielami praw są Uniwersytet Narodowy Littoral oraz organizacja CONICET (National Scientific and Technical Research Council). Patent został na podstawie umowy licencyjnej przekazany na 20 lat argentyńskiej spółce Bioceres, zrzeszającej 230 podmiotów gospodarczych. Z kolei firma Bioceres weszła w kooperację z amerykańską firmą Arcadia Biosciences. Utworzyły one nową markę Verdeca i pod tą nazwą mają być sprzedawane nasiona nowych odmian zbóż.

Nowe odmiany zostały oczywiście oprotestowane przez argentyński oddział firmy Greenpeace, który twierdzi że doprowadzą one do kolejnej wycinki lasów.

Niezależnie od tego dobór odmiany dla zniwelowania skutków suszy ma głęboki sens

-dobrze przystosowana do danych warunków odmiana lepiej będzie się rozwijała i rosła i tym samym lepiej przetrwa każdy stres

Odmiany mieszańcowe (wprowadzanie nowych odmian ważnym sposobem walki z nowymi zagrożeniami)

Wielu twierdzi, że odmiany mieszańcowe w niedługiej przyszłości zdominują rynek. Istnieje konieczność przestawienia polskiej hodowli na ten kierunek. Niezbędna współpraca nauki i hodowli polskiej w tym względzie.

Odmiany mieszańcowe to:

- wysokie i stabilne plonowanie
- dobrą odpornością na choroby
- wysoką tolerancją na jakość gleb
- dobrą odpornością na stesy środowiskowe
- zboża podstawowe (żyto, pszenica, pszenżyto, jęczmień)

**Pszenżyto hybrydowe – w badaniach
IUNG PIB**

Krzewienie odmian hybrydowych pszenżyta

LM-7



LM-23



Hodowla odmian mieszańcowych

Odmiany mieszańcowe - szybki rozwój

Wielu twierdzi, że odmiany mieszańcowe w niedługiej przyszłości zdominują rynek. Polska hodowla wykonuje pewne kroki w kierunku rozwoju takich metod hodowli (pszenżyto). Obecnie na

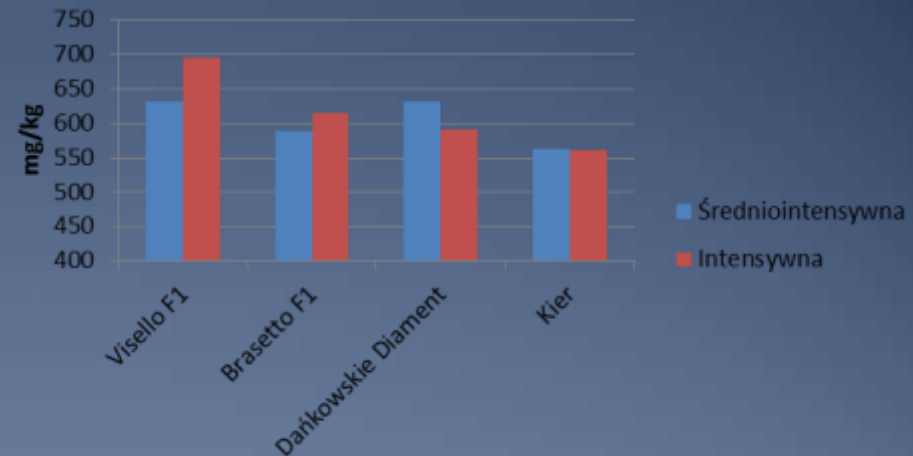
SAATEN UNION proponuje na polski rynek odmiany Hyberi F1, Hyfi F1

HYBERY F1 jest zimotrwałą odmianą pszenicy mieszańcowej z wysoką tolerancją na choroby liści, kłosów i zgniliznę podstawy łodygi. Ta bardzo żywotna odmiana nadaje się do siewu wczesnego oraz w monokulturze. Dobrze dostosowująca się do różnych rodzajów gleb

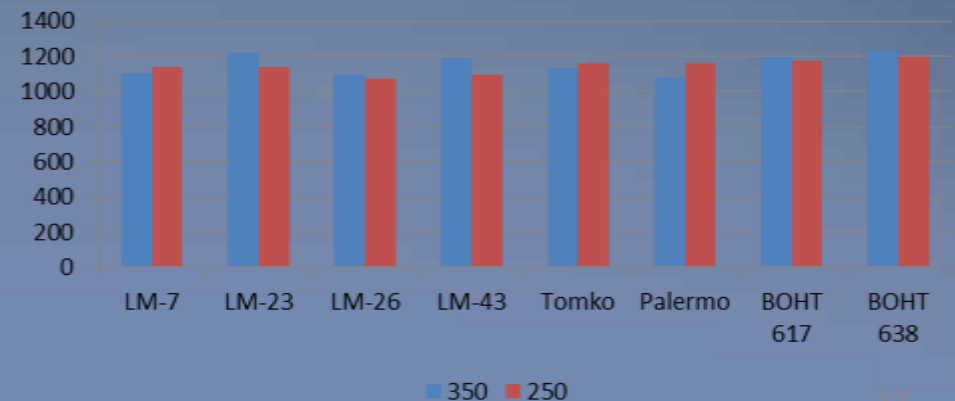
Hyfi F1 --
wyśmienity plon ziarna wysokiej jakości,
-nadaje się do uprawy na glebach dobrych jak i trudnych, stresowych,
-ponadprzeciętna odporność na choroby

Odmiany mieszańcowe w badaniach IUNG PIB

Rys. 1. Zawartość alkilorezorcynoli w ziarnie żyta w zależności od odmiany i intensywności technologii (IUNG PIB 2011)

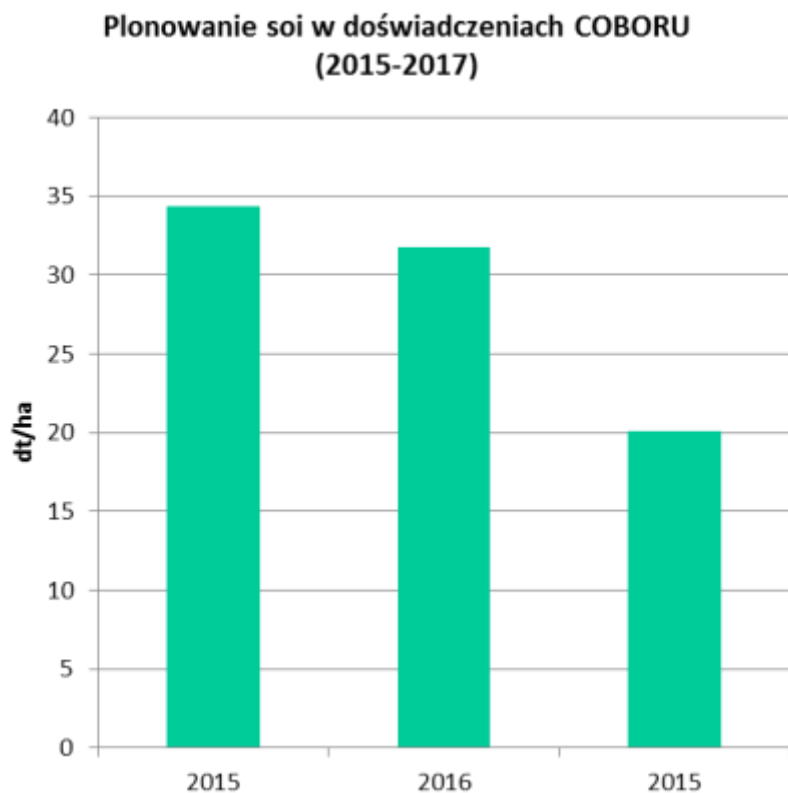


Rys. 2. Reakcja odmian mieszańcowych pszenżyta na gęstość siewu (IUNG PIB 2010)



Motylkowe mają przyszłość ??

Zakres zmienności poziomu plonu soi (w % wzorca) w zależności od grupy wczesności



bardzo wczesne 79-99

średniowczesne i
średniopóźne 92-113

późne 94-110

bardzo późne 99-115

Szanse przeżycia roślin z uszkodzonym aparatem asymilacyjnym, a przede wszystkim korzeniem są zdecydowanie mniejsze niż roślin nieuszkodzonych



Niskie temperatury zimą przy braku okrywy śnieżnej

Rodzaj zagrożenia

- Wymarzanie roślin

Sposób zapobiegania

- Wybór odmian o zwiększonej mrozoodporności
- Terminowe siewy.
- Odpowiednie dawki nawożenia podstawowego

Jakość materiału siewnego

Dobrej jakości materiał siewny (kwalifikowany)

- Szybkie i wyrównane wschody, silny system korzeniowy lepiej wykorzystujący wodę

Głębokość siewu

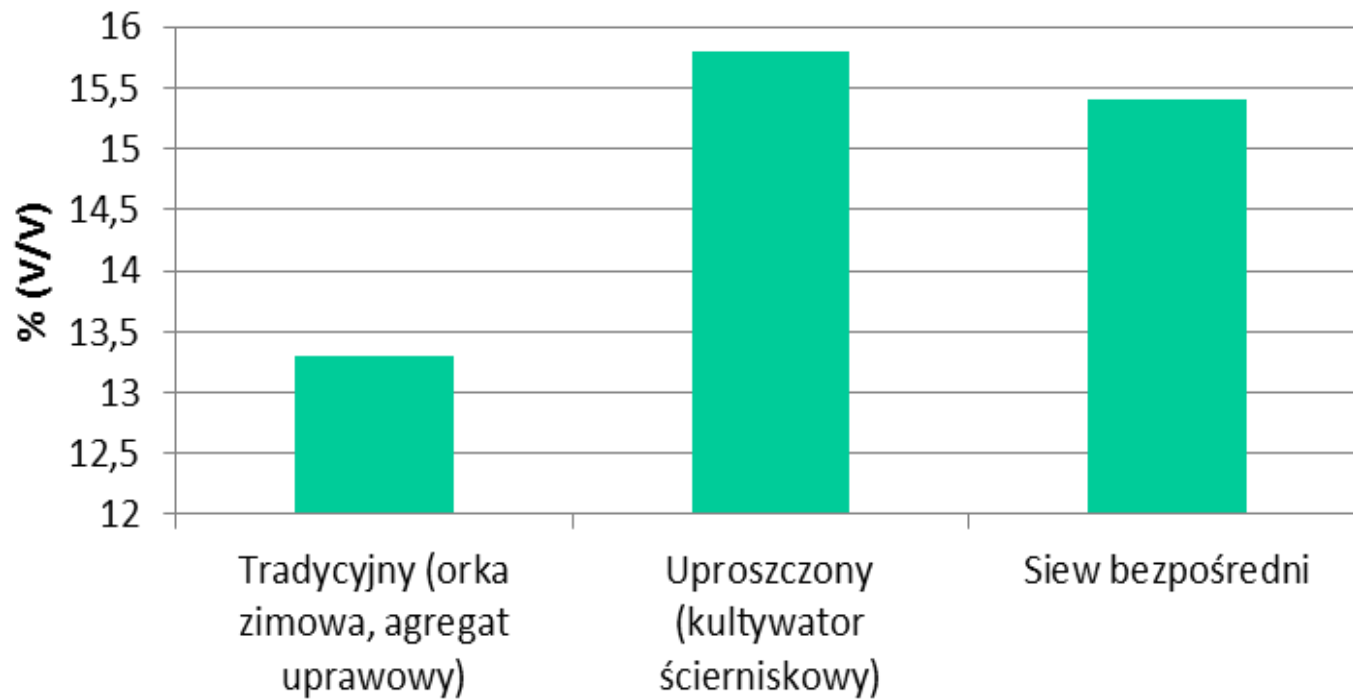
Głębokość siewu

Głębszy siew sprzyja lepszym wschodom w warunkach okresowego niedoboru wody w wierzchniej warstwie gleby. Zbyt głębokie ułożenie nasion efekt wprost przedłużenie wschodów



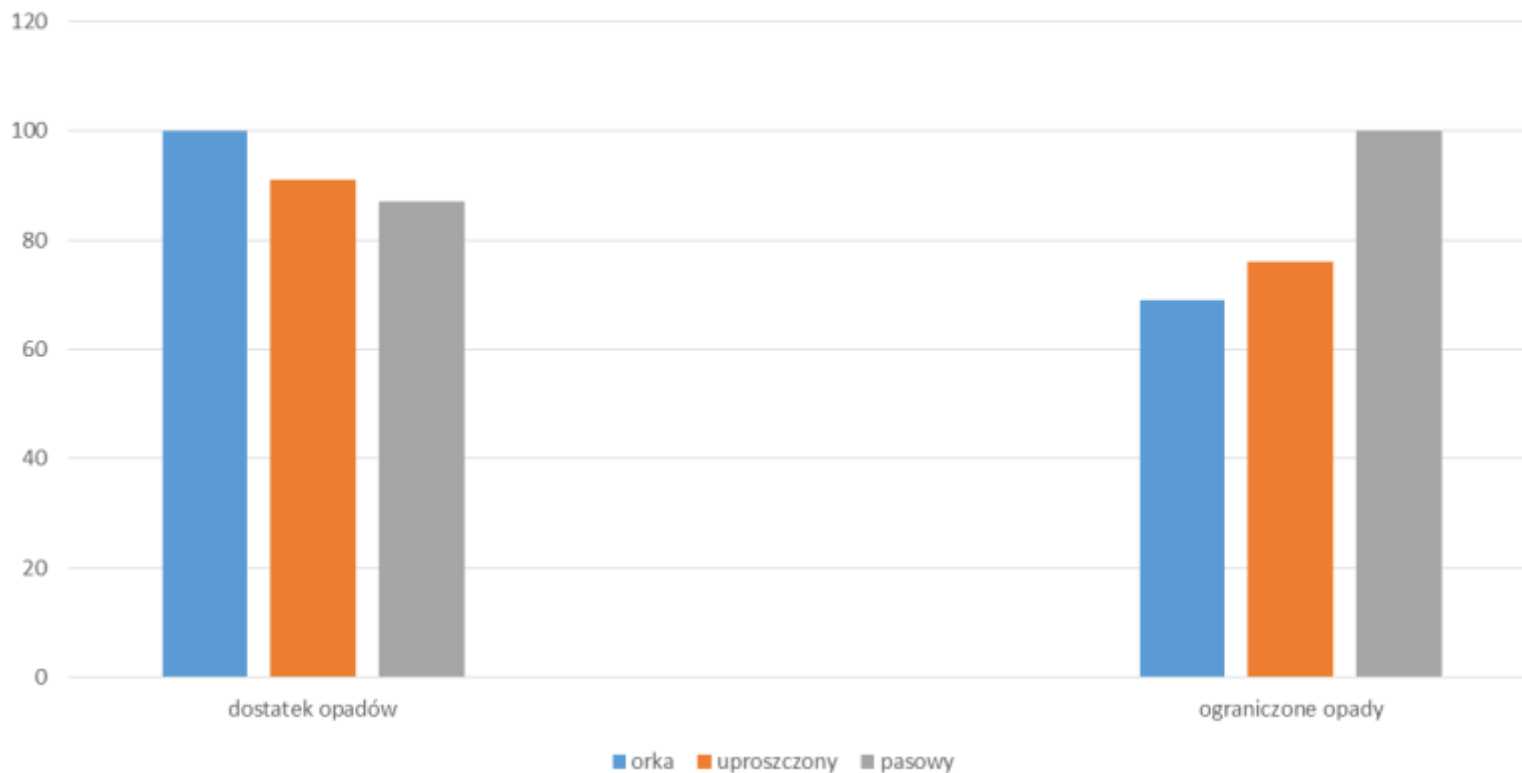
2. Zmiany w zakresie uprawy roli - uproszczenia

Wpływ sposobu uprawy na wilgotność gleby w warstwie 0-20 cm (kukurydza) (Blecharczyk)

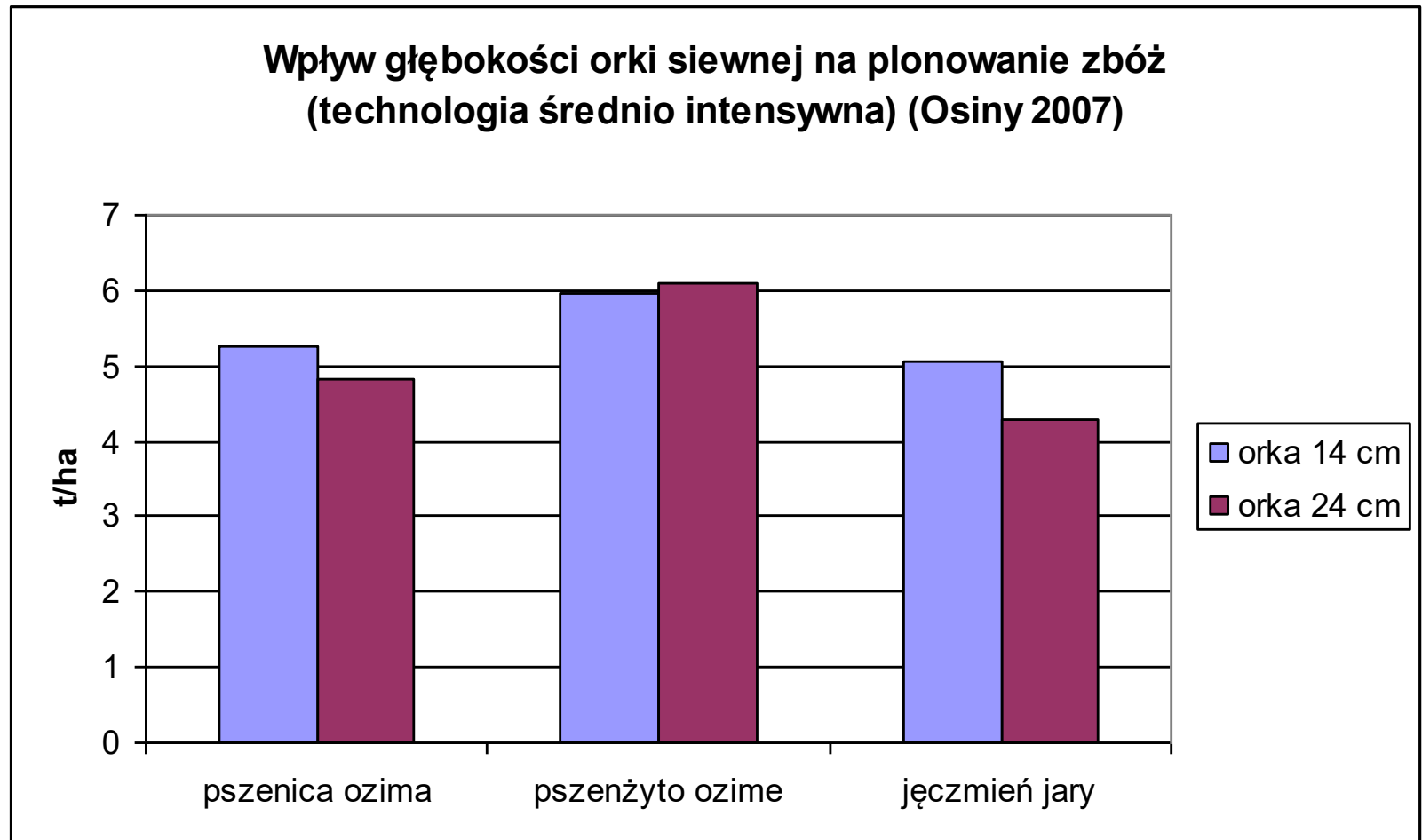


Dodatni efekt uproszczeń widoczny zwłaszcza w warunkach niedostatku opadów

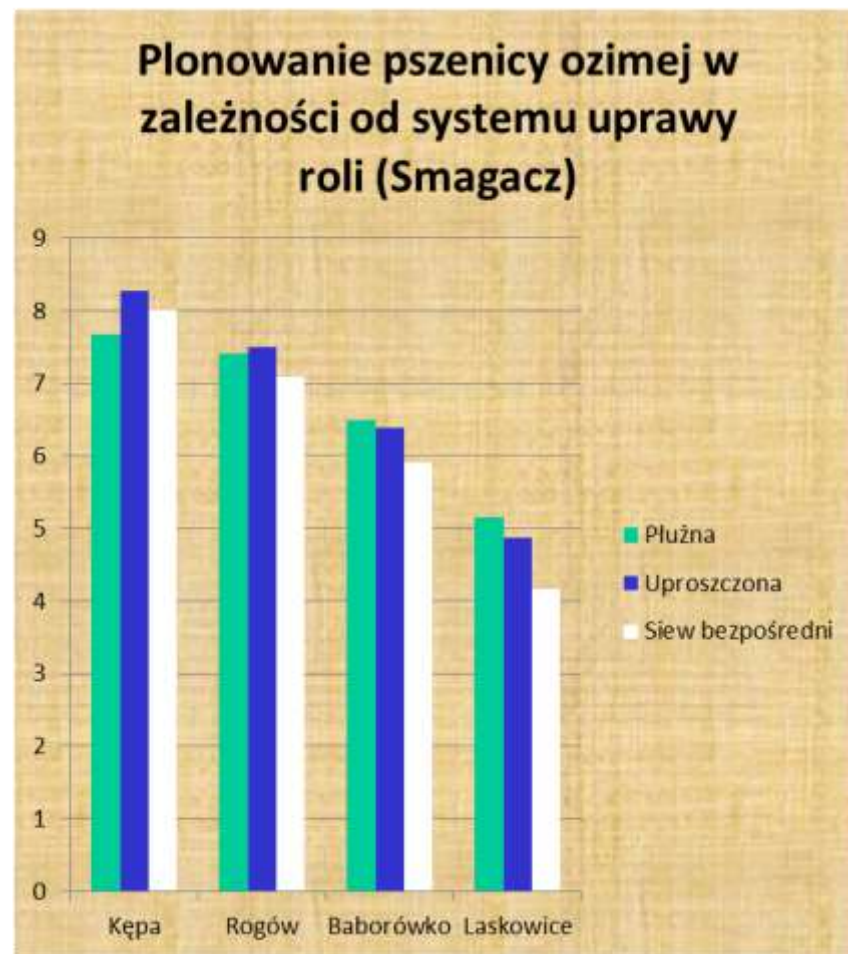
Wschody względne (w %) pszenicy w zależności od ilości opadów i sposobu uprawy (Jaskólski)



Nawet w płodozmianie zbożowym, nie zawsze orka musi być głęboka



Im gorsza gleba tym efekty uproszczeń gorsze



Korytarze wydrążone w glebie przez dżdżownice powodują jej napowietrzenie i odprowadzenie nadmiaru wody. Dżdżownice przyspieszają również rozkład resztek pożywnych, które po przejściu przez ich układ pokarmowy stanowią łatwo dostępne źródło składników pokarmowych dla roślin.



Dżdżownica ziemna - *Lumbricus terrestris*

Wielkość do 30 cm długości, średnica do 9 mm

Łączna długość kanałów na jednym hektarze około 4000 – 5000 km, głębokości 2 – 3 m. Korytarze to „autostrady” dla rozwijających się korzeni.

Czas rozwoju:

ok. 90 dni dojrzewania kokona z jajami,

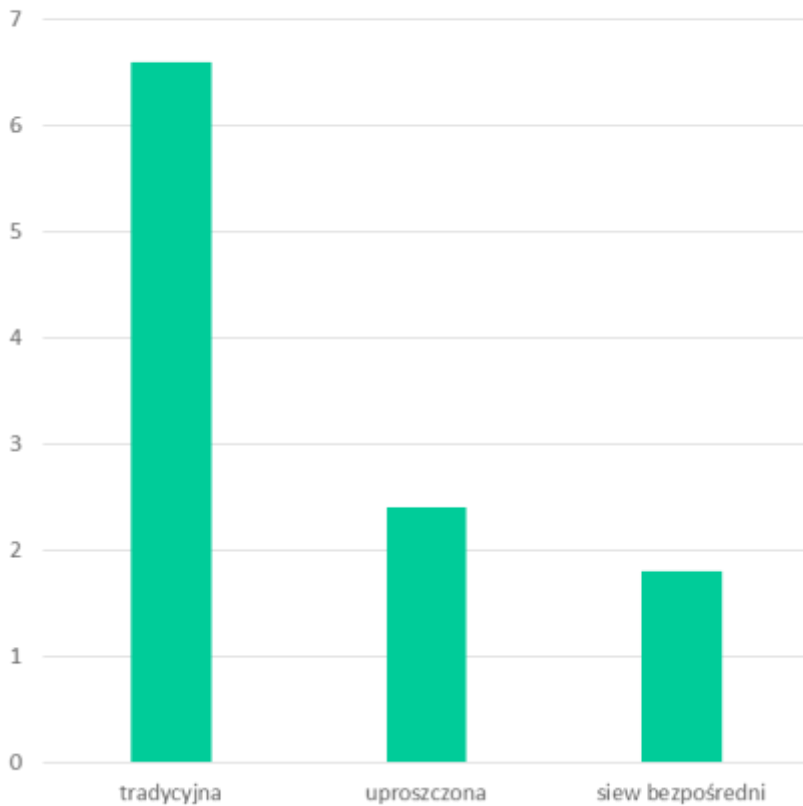
ok. 230 dni rozwoju młodego osobnika do dojrzałości płciowej

Liczba potomków - ok. 7 do 10 rocznie

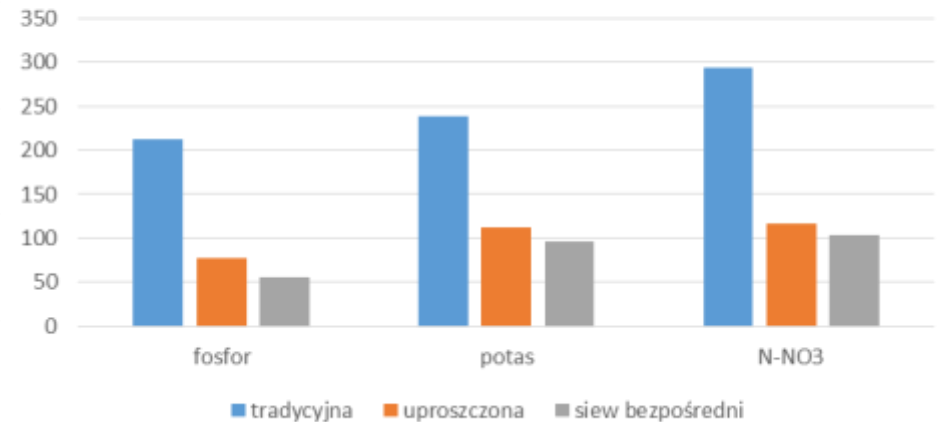
Wiek: 6 do 8 lat; w naturze często wcześniejsza śmierć (drapieżniki, warunki atmosferyczne)

Straty próchnicy oraz składników pokarmowych

Straty próchnicy w zależności od systemu uprawy (g/m²) (Jadczyszyn)



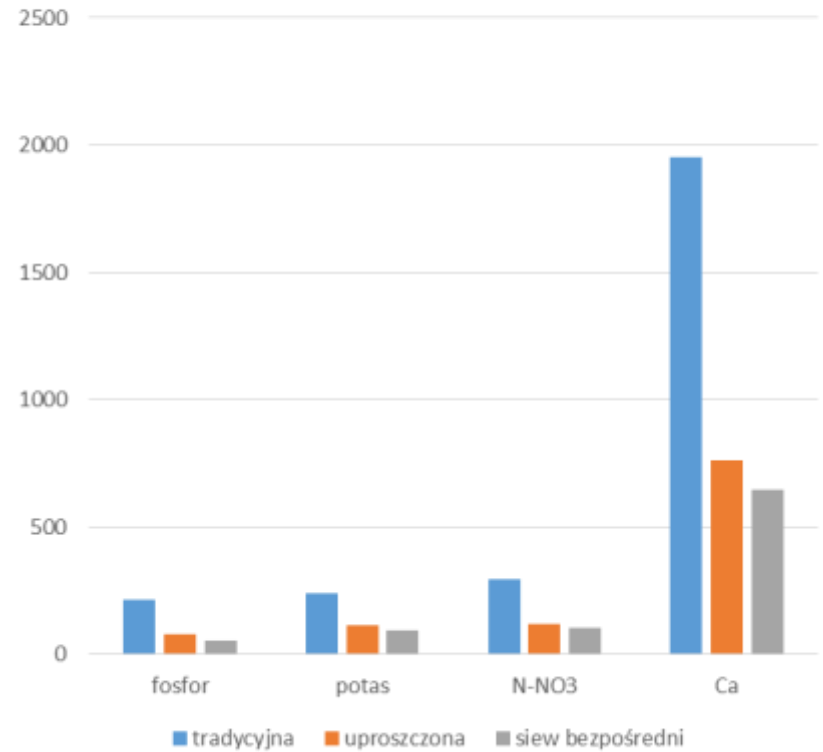
Straty fosforu potasu i azotu w zależności od systemu uprawy (g/m²) (Jadczyszyn)



Straty wapnia



Straty wapnia i innych składników mineralnych w zależności od systemu uprawy (g/m²) (Jadczyszyn)



Uproszczenia uprawowe pozwalają na:

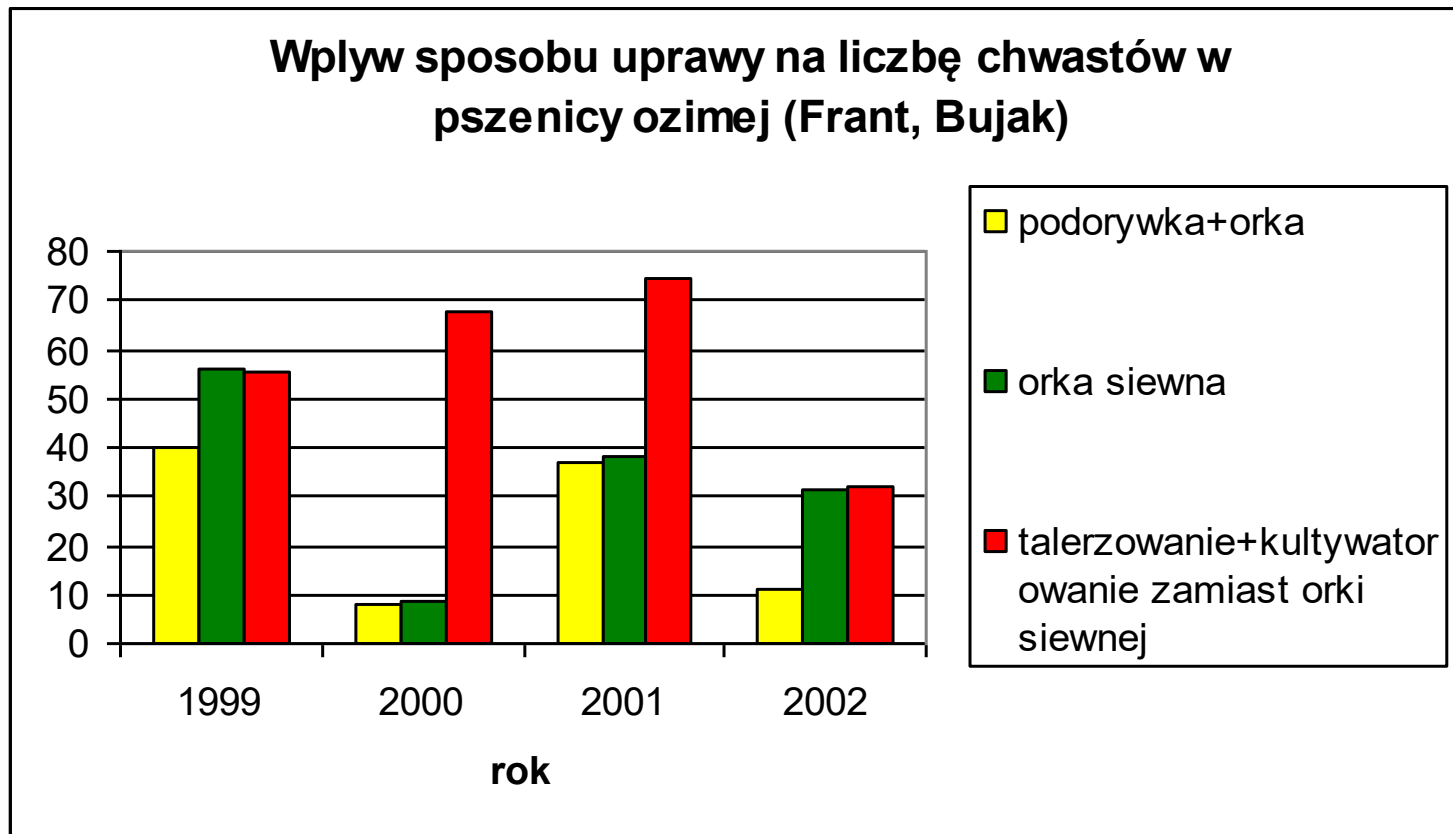
-lepsze przygotowanie roli do siewu w warunkach niedoboru opadów

-terminowe wykonanie siewu

-zmniejszenie strat wody

Uproszczenia mogą zwiększać niebezpieczeństwo występowania chorób przenoszonych na resztkach późniejszych

Wpływ sposobu uprawy na zachwaszczenie zależy od warunków pogody w danym roku



Przykład gospodarstwa stosującego uprawę bezorkową







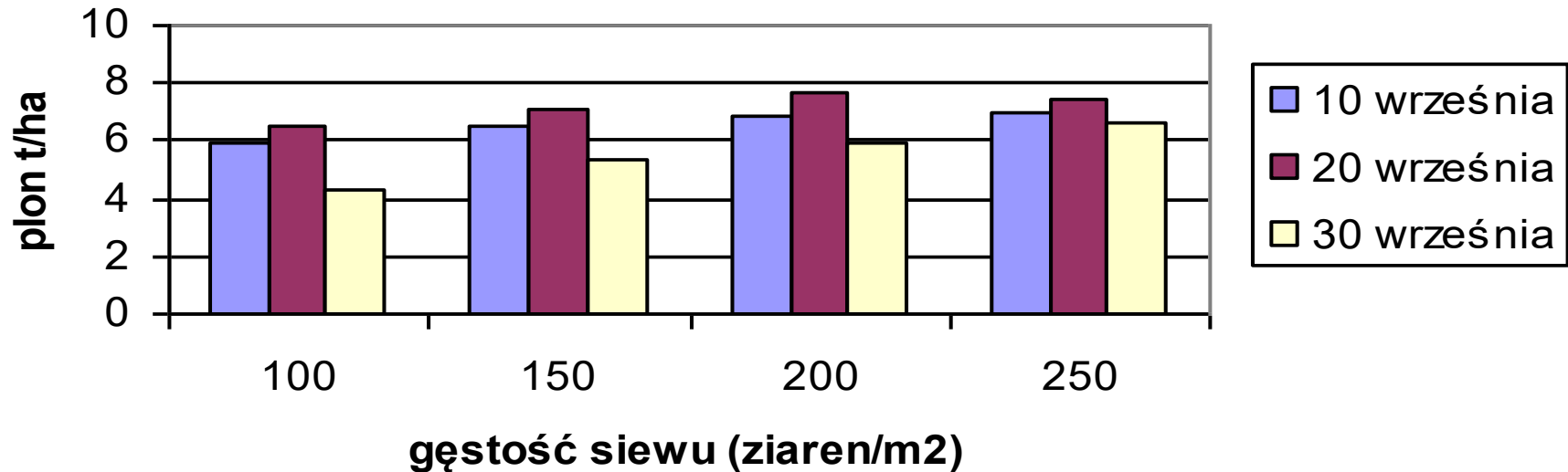




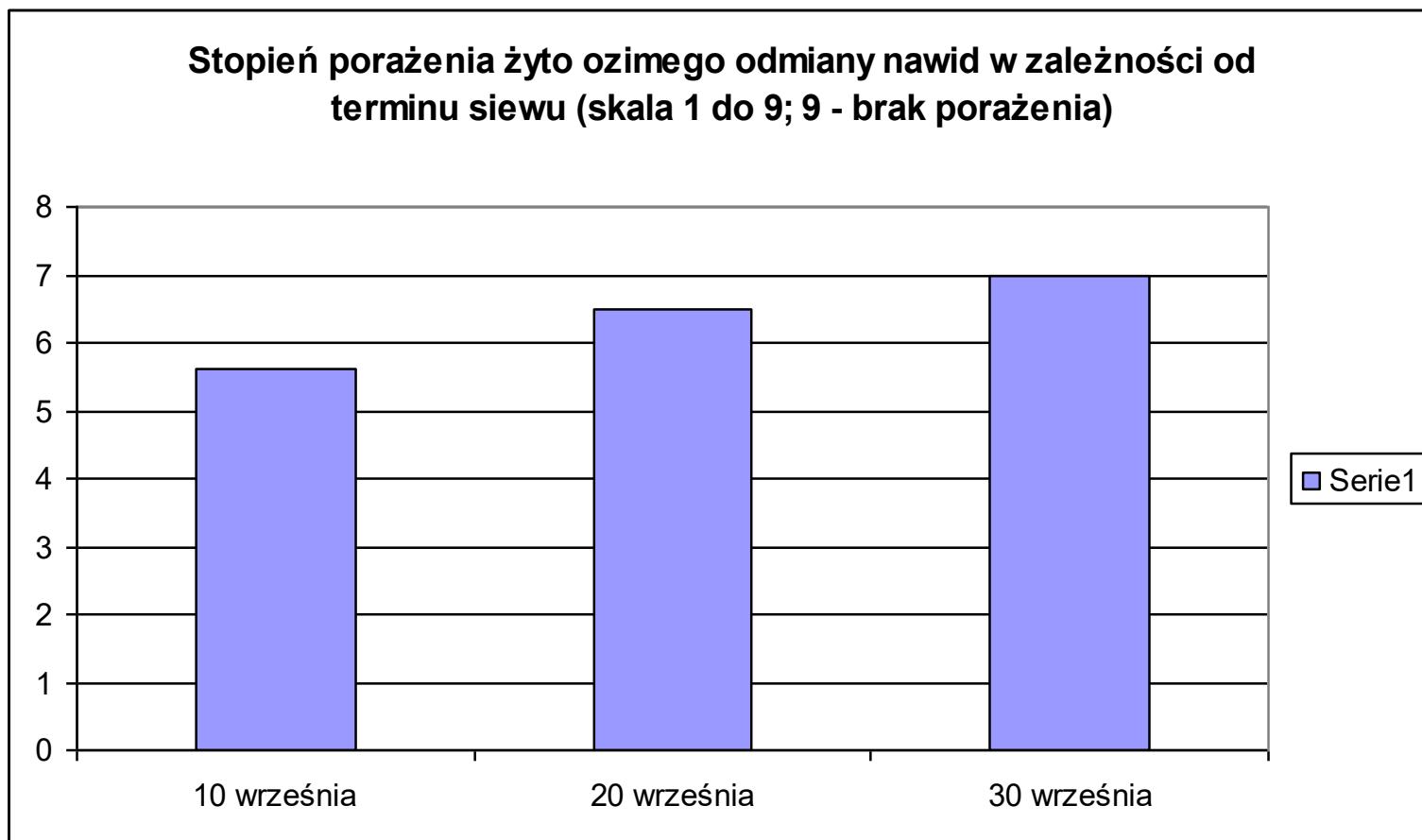
Jare – siew gdy tylko można
wejść w Pole

Bardzo wczesne terminy siewu?

**Wpływ terminu siewu na plonowanie żyta
mieszańcowego odmiany Nawid w zależności od
gęstości siewu**



Wcześnie nie znaczy dobrze



Co siać po kukurydzy, burakach, ziemniakach późno- schodzących z pola ?



Odsetek odmian przewódkowych (przejściowych) będzie coraz większy



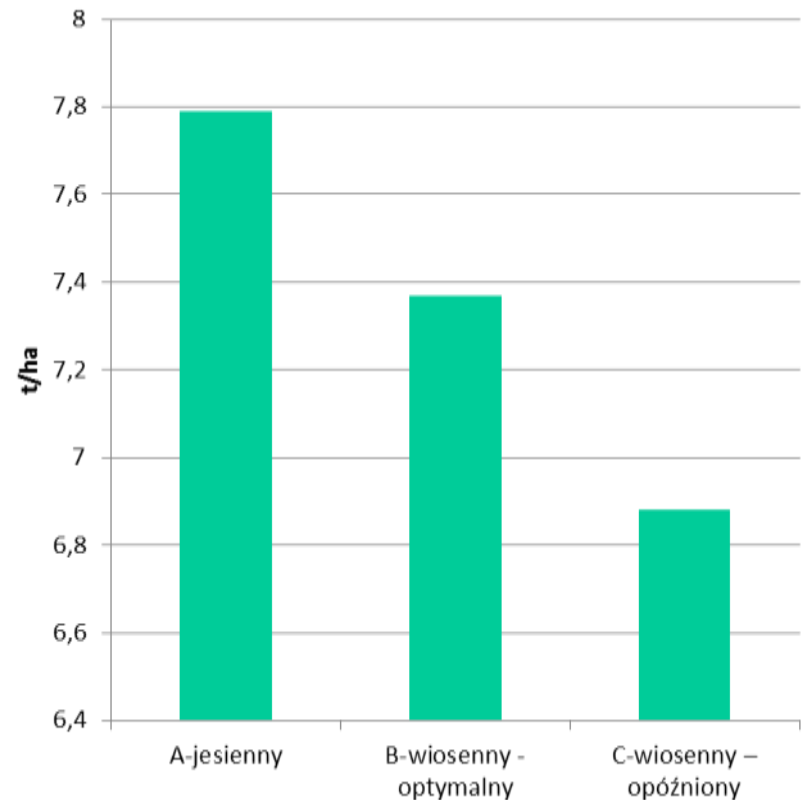


Terminy wschodów (przewódka nie musi wzejść jesienią)

Miejscowość	I termin	II termin	III termin
Bezek 2009	7 listopad	zima	14 kwiecień
Bezek 2010	2 grudzień	zima	13 kwiecień
Bezek 2011	16 listopad	zima	14 kwiecień
Czesławice 2009	12 listopad	26 marzec	14 kwiecień
Czesławice 2010	20 listopad	25 marzec	14 kwiecień
Czesławice 2011	8 listopad	3 kwiecień	14 kwiecień
Cicibór 2009	10 listopad	<u>brak</u>	16 kwiecień
Cicibór 2010	15 listopad	10 grudzień	14 kwiecień
Cicibór 2011	9 listopad	19 listopad	15 kwietnia

Siew stanie się możliwy także zimą

Niektóre firmy nasienne w Niemczech proponują do siewu odmiany jare pszenicy (Tajfun, Triso) przez cały okres zimowy (od listopada do marca) (28).



Rys. Wpływ terminu siewu na plonowanie pszenicy jarej odmiany Cytra - Kurowski, Bruderek 2001

Zmniejszanie skutków niekorzystnych zmian klimatycznych poprzez wysiew jarych form jesienią

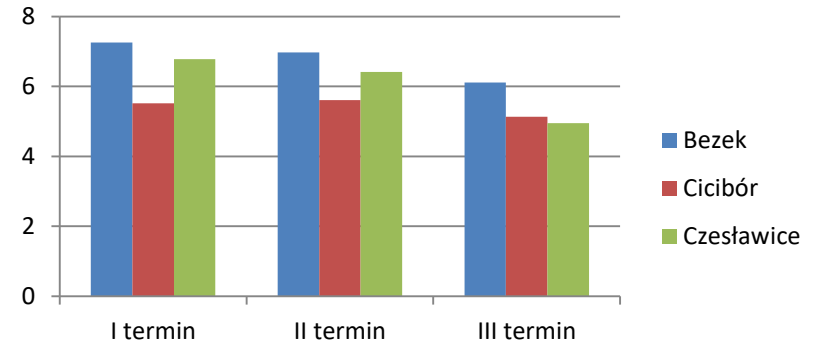
Pszenica jara w okresie ruszania wegetacji (termin siewu III dekada października)



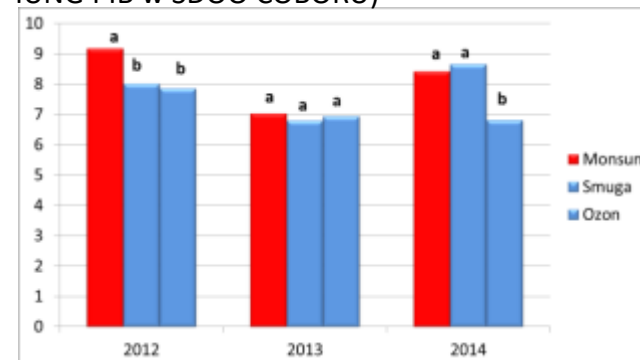
Pszenica jara w okresie ruszania wegetacji (termin siewu I dekada listopada)



Wpływ jesiennego terminu siewu na plonowanie pszenicy jarej (badania IUNG PIB w SDOO COBORU)



Wpływ jesiennego terminu siewu na plonowanie odmian pszenicy jarej (Monsoon) i ozimej (Smuga, Ozon) (badania IUNG PIB w SDOO COBORU)



5. Gęstość siewu a niedobory wilgoci

Zmniejszanie ilości wysiewu

Zwykle w warunkach stresowych stosuje się gęstsze siewy ale w przyszłości będzie stosowany materiał siewny coraz lepszej jakości, raczej droższy, także (a może przede wszystkim) odmian mieszańcowych i dlatego niezależnie od zmian klimatu gęstości siewu będą coraz mniejsze. Zmniejszone ilości wysiewu będą odgrywały ważną rolę w ograniczaniu wylegania.



Najskuteczniejsza metoda zabezpieczenia przed wyleganiem - rzadki siew (podać przykład - Końskowola)



Minimalne gęstości siewu -
stosunkowo małe ryzyko

- Pszenica ozima - 3,8 mln ziarn/ha
- pszenżyto ozime- 3,3 mln ziarn/ha
- żyto ozime- 2,5 mln ziarn/ha
- jęczmień ozimy- 3,0 mln ziarn/ha
- pszenica jara- 3,6 mln ziarn/ha
- jęczmień jary- 2,8 mln ziarn/ha
- owies- 4,0 mln ziarn/ha

Ochrona chemiczna a susza

Wysoka wilgotność powietrza po dojrzeniu – grzyby czerniowe 2018



Niedobory opadów a fuzariozy

Choroba stanowi duże zagrożenie dla wszystkich rodzajów zbóż. Występuje w uprawach żyta, pszenicy, pszenżyta i jęczmienia oraz kukurydzy. Może powodować znaczne straty plonu ziarna (od 5 do 60%), głównie przez obniżenie masy tysiąca ziaren oraz jakości w wyniku gromadzenia się w ziarnie mikrotoksyn. Fuzarioza kłosów zbóż jest wywoływana przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. Polska zaliczana jest do rejonów o małym lub średnim zagrożeniu.

Największe zagrożenie na Żuławach i Mazurach)

*Jej zwalczenie jest **bardzo trudne**.*



- Zwalczanie fuzarioz kłosów (niektóre działania służące zwalczaniu fuzarioz zmniejszają też niebezpieczeństwo wystąpienia niedoboru wody)
- stosowaniu właściwego płodozmianu – ograniczanie nadmiernego udziału zbóż i rotacja w uprawie zbóż (głównie zachowanie przerwy w częstej uprawie pszenicy i jęczmienia)
- - dokładnym przyoraniu resztek poźniwnych przedplonu (głównie zbożowego)
- - staranne przygotowanie gleby do siewu
- - staranne przyorywaniu słomy zbóż
- - **zbilansowane nawożenia azotowego**
- -zabezpieczenie przed wyleganiem
- - **stosowaniu doczyszczanego, zdrowego i prawidłowo zaprawionego materiału siewnego**
- - opryskiwaniu roślin fungycydami do fazy kwitnienia (BBCH 69)
- - **stosowaniu fungicydów kilkakrotnie w okresie wegetacji**
- - uprawianiu odmian zbóż mniej podatnych na fuzariozę
- - uprawianiu odmian zbóż odpornych na wyleganie
- - uprawianiu odmian zbóż o krótszym okresie wegetacji i kwitnienia
- - **uprawie poplonów ścierniskowych, wsiewek poplonowych i międzyplonów na zielony nawóz.**

Budowa kłosa a porażenie

Na ogół **odmiany krótkosłome** o **zbitym kłosie** są bardziej wrażliwe na infekcje wywołane przez fuzariozy, ponieważ zarodniki mają krótszą drogę z dolnych pięter do kłosów, a także tak zbudowane kłosa wolniej obsychają.

•

Odmiiany pszenicy ozimej o najwyższej odporności na fuzariozę)

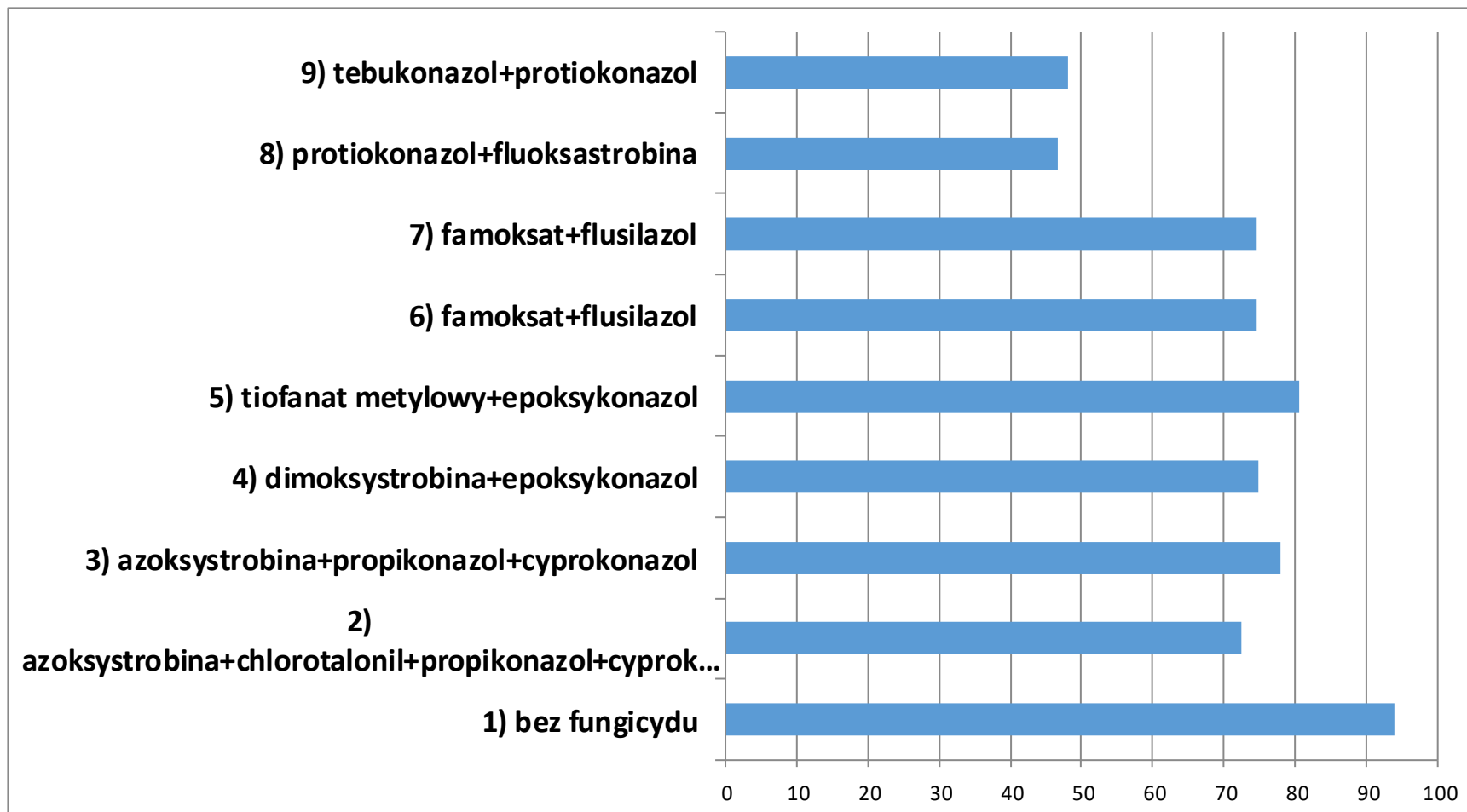
Arktis	8
Kohelia	8
Legenda	8
Meister	8
Ostroga	7,9
Oxal	7,9
Platin	7,9
Akteur	7,9
Fakir	7,9
Sailor	7,9
Tonacja	7,9

Odmiiany pszenicy ozimej o najniższej odporności na fuzariozę,

Rapsodia	7
Naridana	7
Alcazar	6,8
Belenus	6,8
Kampana	6,8
Bagou	6,7
Muszelka	6,7



Procentowy udział kłosów porażonych przez fuzariozę w zależności od zastosowanego oprysku w fazie BBCH 49-55 (Sadowski i in.)



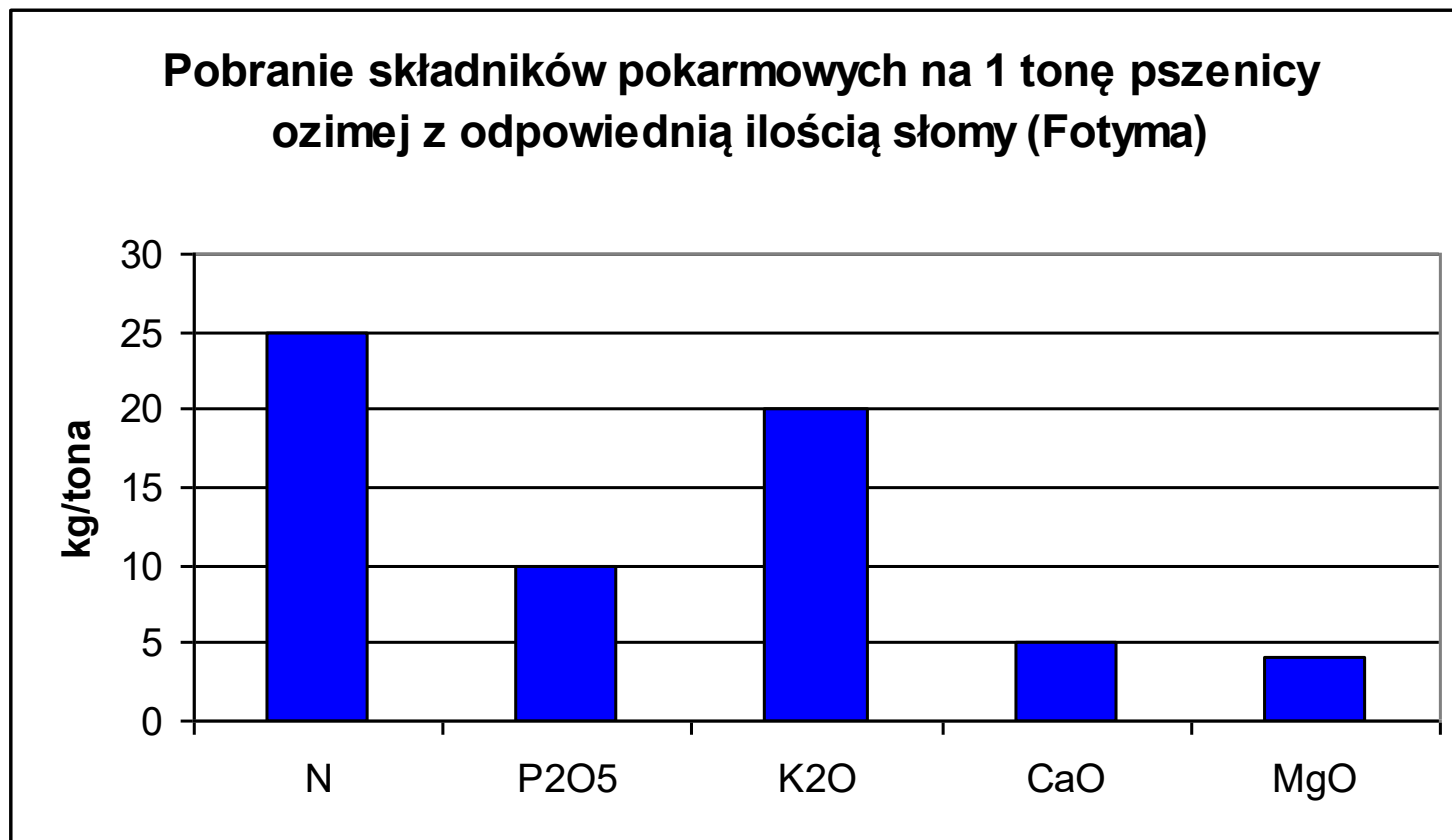
6. Nawożenie a niedobory opadów

Nawożenie mineralne – zapobieganie skutkom suszy

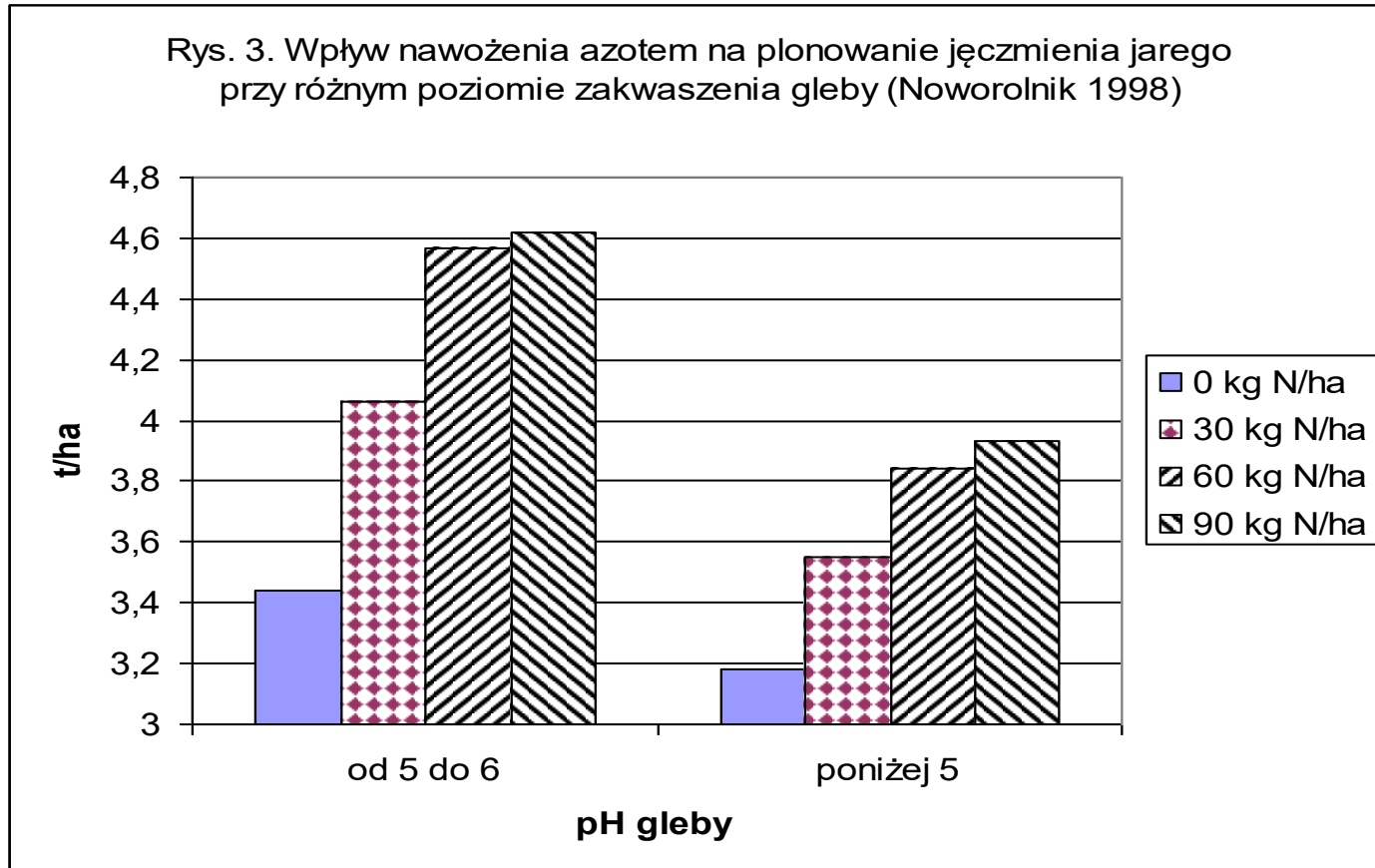
Prawidłowe zbilansowanie wszystkich składników pokarmowych w oparciu o potrzeby pokarmowe roślin oraz zasobność gleby.

Wśród składników nawozowych największe znaczenie w zwiększaniu tolerancji roślin na suszę ma **potas** (*ma to sens tylko, gdy pozostałe składniki też są w optimum*). Rośliny dobrze odżywione potasem efektywnie wykorzystują wodę oraz ograniczają transpirację.

Wszystkie składniki są ważne w przypadku suszy....

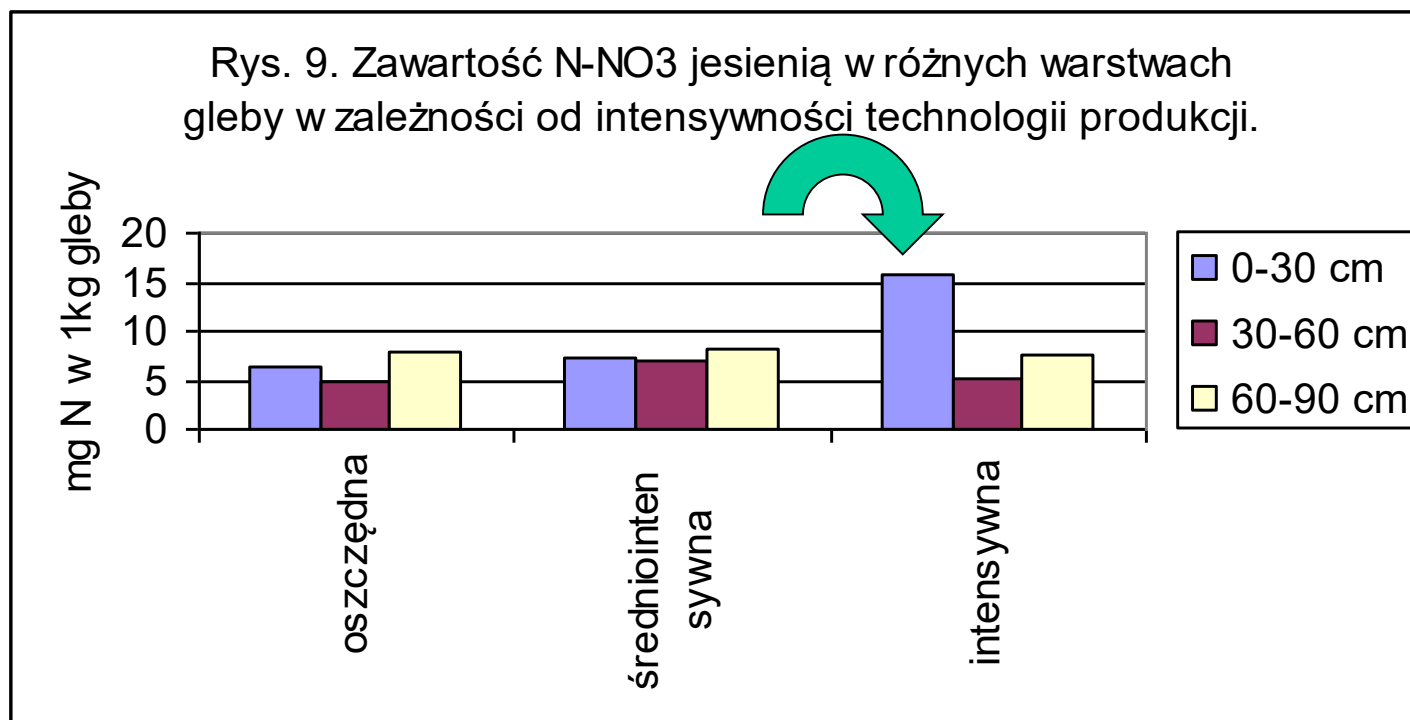


Stosowanie wapna sprzyja gromadzeniu wody.....

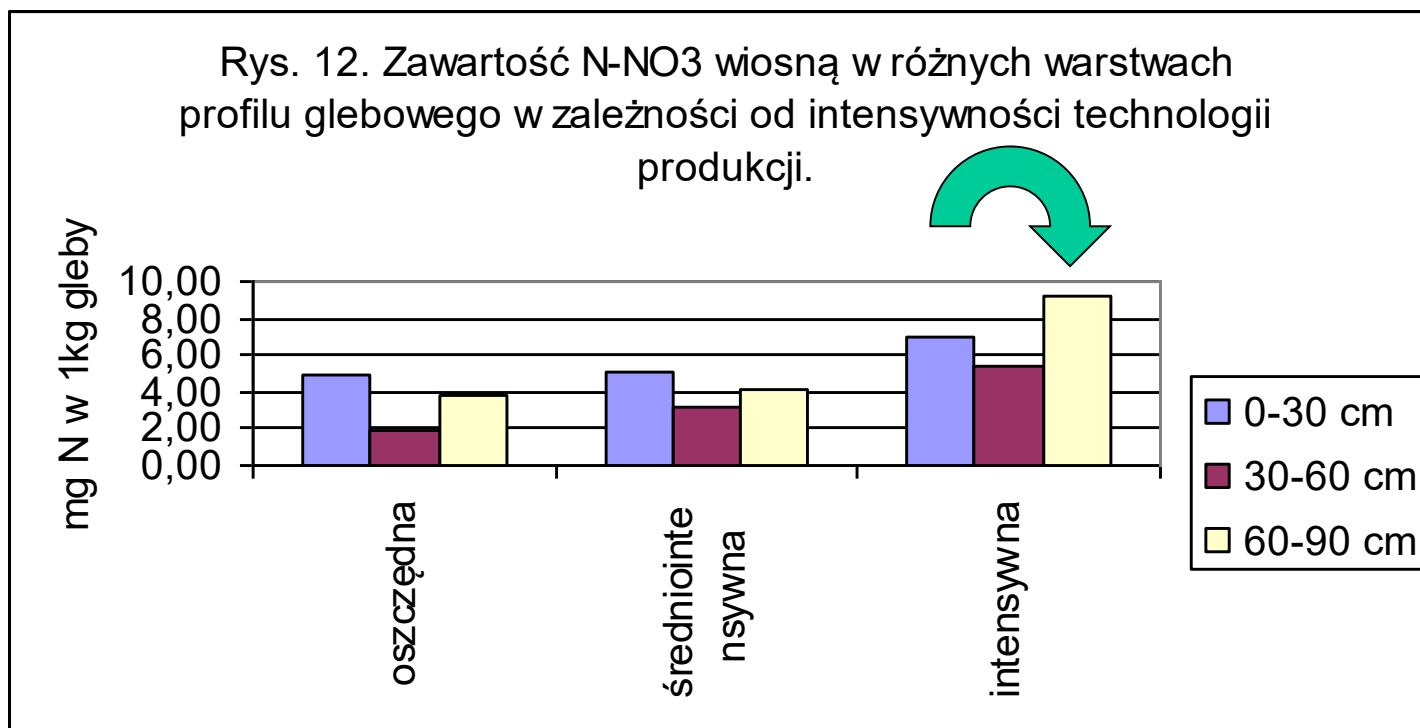


Strukturotwórcze działanie wapna ważne w warunkach zmian klimatycznych

W warunkach suszy należy monitorować zawartość składników nawozowych w glebie w szczególności azotu



Wiosną zawartość azotu w głębszych warstwach gleby może być całkiem spora

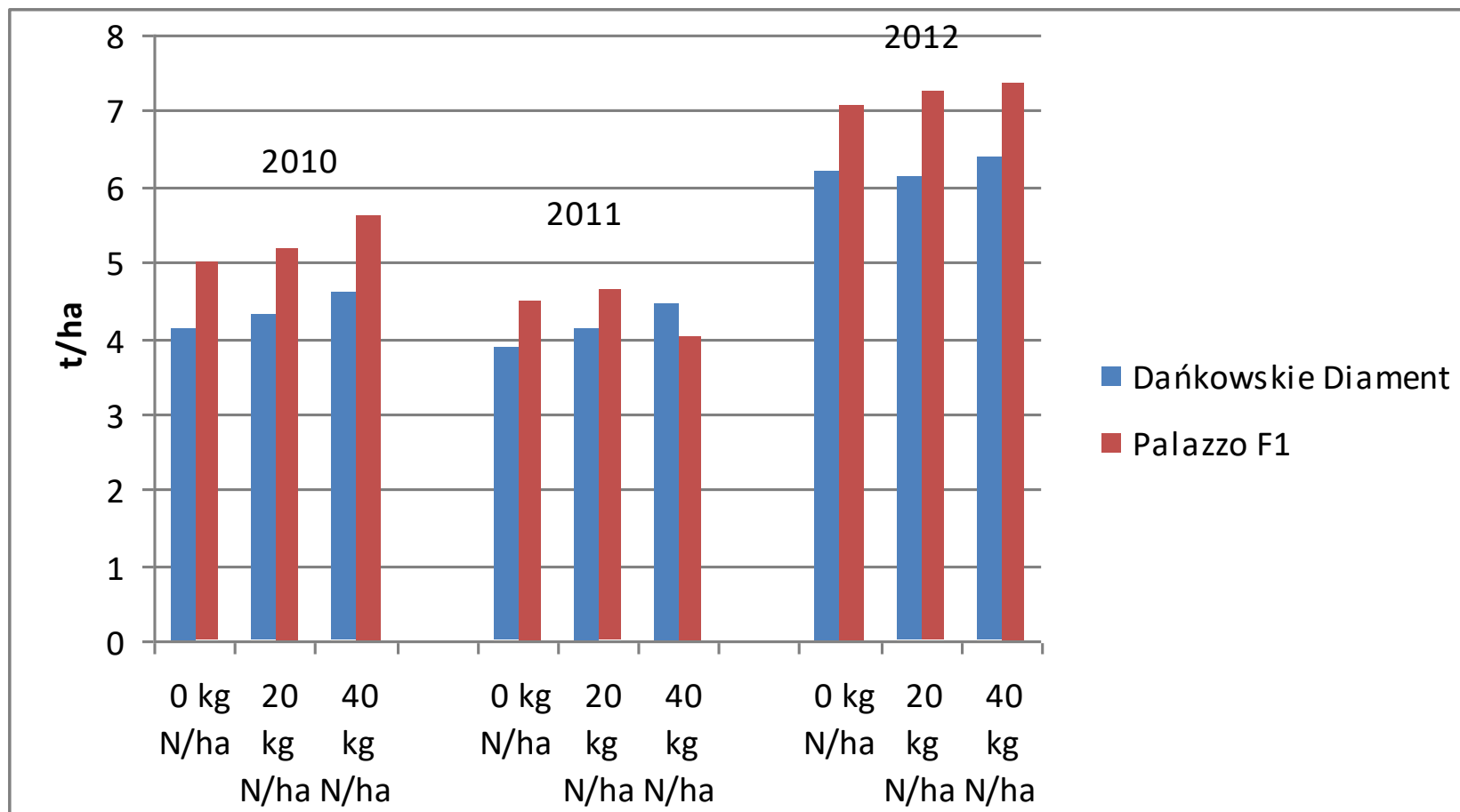


Kiedy azot

- 1. jesień- azot tylko w przypadku przeorywania słomy (około 8 kg na 1t).
- 2. ruszenie wegetacji - jeżeli łan po zimie jest silnie zagęszczony to 1-sza dawka ograniczona do 30-40 kg N/ha. Pełną dawkę (50-60 kg N/ha) tylko na zasiewy średnio zagęszczone i nieco przerzedzone. Silnie przerzedzonych plantacji nie nawozić wysokimi dawkami, ponieważ znaczna część azotu ulegnie wymyciu.

- 3. początek strzelania w źdźbło- jeśli łan jest bardzo silnie zagęszczony i ciemnozielony przewidywane nawożenie azotem opóźnić o kilka dni. Wyeliminowanie nadmiaru pędów, co polepszy warunki wzrostu i rozwoju roślin (metody wspomagające decyzję - test barwny, N-tester.)
- 4. kłoszenie – tylko w przypadku pszenic jakościowych. Zbytne opóźnienie to małe wykorzystanie i pogorszenie jakości glutenu

Wpływ jesiennej dawki azotu na plonowanie odmian żyta ozimego



Nie zawsze dzielenie dawek daje pozytywny efekt

- Przykład - brak opadów od 10 kwietnia do 10 maja, początek strzelania przypada na 25 kwietnia – kiedy nawozić azotem pszenicę ozimą
- Rośliny wędzną – jakie nawożenie zastosować?





Nawożenie precyzyjne

Będzie się rozwijało w związku z rozwojem technik oceny stanu gleby, łanu metodami nieinwazyjnymi, ale nie bez wpływu na to będzie miał proces zmian w wielkości gospodarstw

- Ekonomiczna opłacalność rolnictwa precyzyjnego jest wciąż trudna do udowodnienia
- *Dzięki zmniejszeniu dawek w miejscach o niskim potencjale, w ciągu roku na obszarze ok. 3,5 tys. ha udało się zaoszczędzić ok. 100 tys. zł. To wystarczyło na pokrycie 70 - 80 proc. kosztów inwestycji (wypowiedź Wiciak -Top Farms Głubczyce (czasopismo Farmer 2011 rok))*

Nawożenie zlokalizowane – sterowanie systemem korzeniowym roślin

- Nawóz umieszczany jest w takim miejscu, aby był najlepiej dostępny dla rośliny uprawnej a przy tym nie był pobierany przez chwasty. W trakcie siewu używa się najczęściej nawozów wieloskładnikowych, fosforowo-azotowych (np. fosforan amonu, nawozy NPK o małej zawartości potasu, nawozy wolno działające)
- (efekt pozytywny zależny od długości trwania suszy)
- Nawożenie startowe (wg. Michalskiego)
- - lepszy wigor początkowy,
- - przyspieszenie rozwoju oraz lepsze wyrównanie roślin.
- - dodatnie efekty uwidaczniają się silniej w trudniejszych warunkach
- - efekt ekonomiczny nawożenia startowego można określić średnio na 300-350 zł·ha⁻¹. Odpowiada to ok. 10% nakładów ponoszonych na produkcję ziarna kukurydzy na 1 ha (łącznie z suszeniem).
- - konieczność utrzymania zaplanowanej odległości między nawozem a nasionami - problem

Nawozy inteligentne o spowolnionym działaniu -



Osmocote

Skład

Okres działania

14+14+14

3 -4 miesiące

17+10+12

5 -6 miesięcy

Integrowane technologie

Integrowana ochrona

- -jest sposobem ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, w szczególności niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska.
- Maksymalne wykorzystanie wiedzy o organizmach szkodliwych dla roślin (ich biologii i szkodliwości) w celu określenia optymalnych terminów dla podejmowania działań zwalczających.
- Cel- ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum (mniejsza presja na środowisko naturalne i ochrona jego bioróżnorodności)

Cechy wartości technologicznej pszenicy ozimej w zależności od technologii produkcji

Wyróżniki jakościowy	Technologia			NIR
	Intensywna	Integrowana	Oszczędna	
Gęstość ziarna w stanie zsypanym kg/hl	78,0	77,3	75,6	r.n
Masa 1000 ziaren w g	47,2	46,5	43,8	4,05
Zawartość biała % s.m.	13,5	12,2	10,2	1,04
Ilość wymytego glutenu w %	36,2	31,1	22,8	3,01
Indeks glutenu	41,6	50,8	66,7	r.n
Wskaźnik sedymentacyjny SDS	64,1	63,3	59,3	13,35
Liczba opadania w s	306	316	290	r.n

Niestandardowe metody zapobiegania suszy

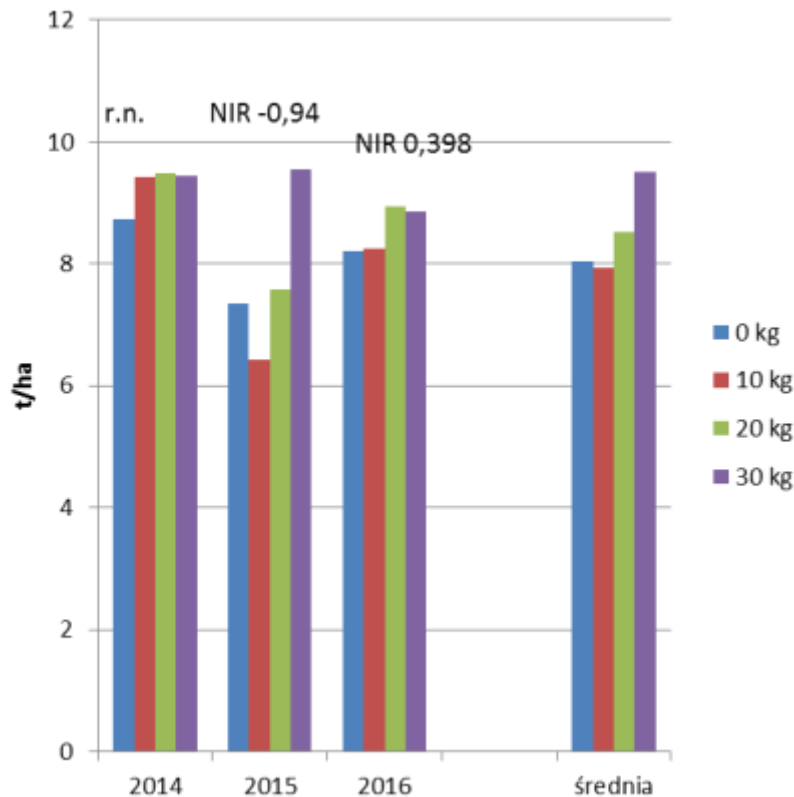
Superabsorbenty w uprawach polowych

Obecnie cena hydrożelu w Polsce jest stosunkowo wysoka (300 zł/10 kg) i na razie nie jest ona związana z wykorzystaniem na cele rolnicze. **Można założyć, że pojawienie się szerszego zapotrzebowania na hydrożele w rolnictwie spowoduje wyraźne zmiany w tym względzie (spadek cen).**

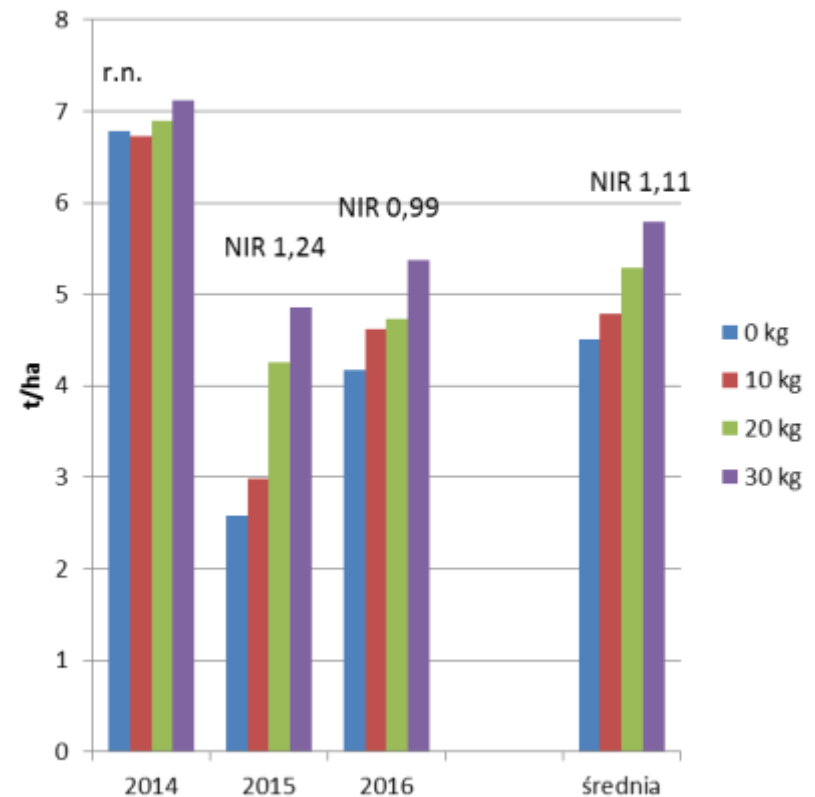


Wyniki – plon i struktura plonu zbóż

Wpływ stosowania hydrożelu na plonowanie pszenicy ozimej (RZD Osiny 2014-2016)



Wpływ stosowania hydrożelu na plonowanie pszenicy jarej (RZD Blonie –Topola 2014-2016)



Niezależnie od podjętych działań zmienność plonowania wywołana anomaliami pogodowymi będzie rosta

- W okresie 1990-2007 w stosunku do okresu 1955-1971 stwierdzono wzrost zmienności plonowania
 - pszenicy 6-9,4%,
 - żyta 9,4-10,3%,
 - jęczmienia jarego 6,2-9,8%
 - ziemniaka 9,4-13,2% (Górski i in., 2008).



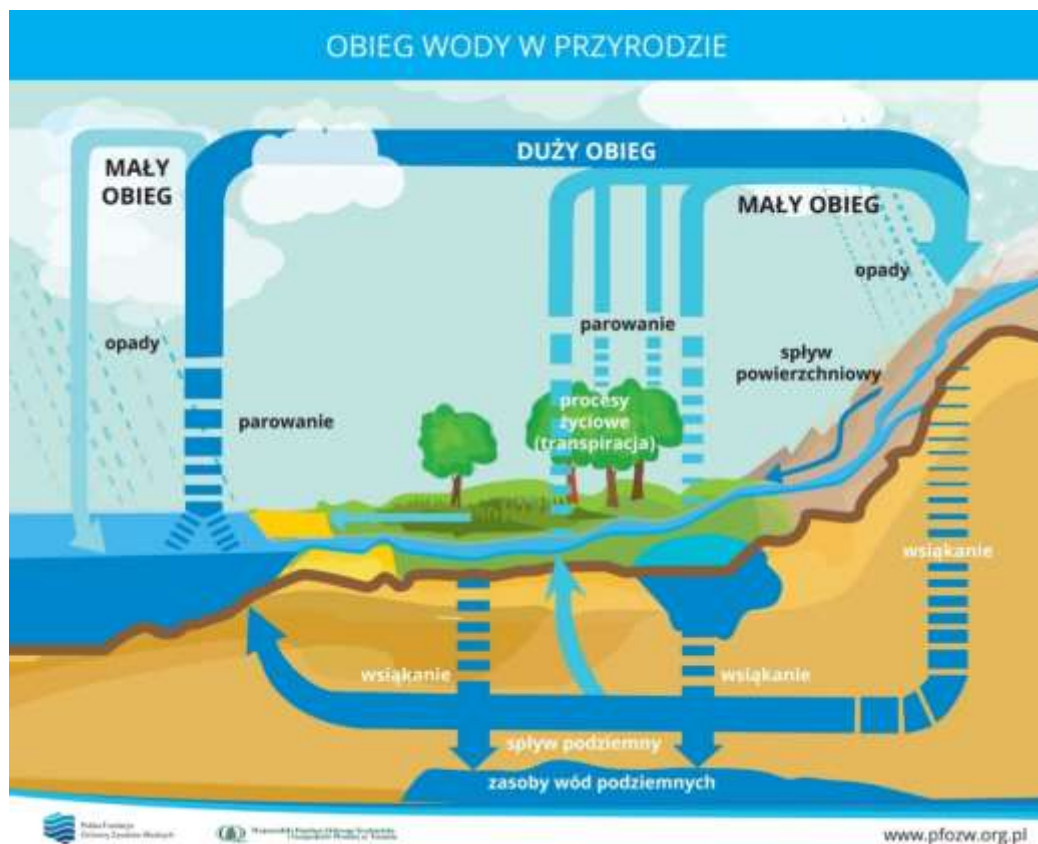
Metody ograniczania negatywnych skutków niedoboru opadów

1. Wybór dobrej odmiany PDO
2. Termin siewu jarych – przyśpieszony
3. Wybór formy uprawnej (oziminy, przewódki)
4. Wysoka jakość materiału siewnego
5. Uproszczenia w uprawie
6. Nawożenie organiczne
7. Skuteczna ochrona chemiczna
8. Mulczowanie powierzchni (podstawą uproszczeń w uprawie)
9. Zbilansowane nawożenie

Jak walczyć z suszą ?

Przede wszystkim zadbać
o strukturę gleby

Właściwa struktura gleby to mniejsze spływy powierzchniowe i mniejsze straty z powodu przesiąkania do głębszych warstw





1. Prawidłowo ukształtowana struktura gleby

- a) Wapnowanie
- b) Wprowadzanie materii organicznej (poplony, słoma) –
duże koszty
- c) **Poprawa zmianowań**

Rola zmianowania w ograniczaniu negatywnych skutków niekorzystnej pogody



Czy możliwe jest aby motylkowe grubonasienne (bobowate) odegrały istotną rolę w kształtowaniu struktury gleby ?

Zmianowanie

Rzepak, Pszenica ozima, Soja (groch, bobik), Pszenica ozima – realne ?

- **Warunek zwiększenia arealu uprawy motylkowych na nasiona**

Rozwój rynku

– brak ograniczeń w zakresie ilości skupowanych nasion na cele paszowe
-stabilizacja ceny skupu na odpowiednio wysokim poziomie



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

