

Technologia produkcji i warunki siedliska w kształtowaniu jakości plonów zbóż i roślin pastewnych (PIB 3.4)



Zespół realizujący

Jerzy Grabiński

Grażyna Podolska

Kazimierz Noworolnik

Stanisław Krasowicz

Jerzy Księżak

Janusz Podleśny

Anna Stochmal

Eliza Gawęł

Bogusława Jaśkiewicz

Danuta Leszczyńska

Alicja Sułek

Mariola Staniak

Jerzy Żuchowski



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

Cele realizowane w roku 2013

1) Synteza wyników badań nad wpływem odmiany, siedliska oraz intensywności technologii na występowanie mykotoksyn (DON, T-2/HT-2, Zearalenon) w ziarnie oraz ocena możliwości ich praktycznego wykorzystania



2) Synteza wyników badań określających wpływ warunków wilgotnościowych na kształtowanie się składu chemicznego oraz wartości pokarmowej najważniejszych gatunków traw pastewnych (kupkówki pospolitej, kostrzewy łąkowej, życicy wielokwiatowej i festulolium) oraz ocena możliwości ich zastosowania w działalności doradczej i praktyce



3) Sprawdzenie przydatności francuskiego systemu INRA do oceny wartości białkowej i energetycznej paszy z traw uzyskanej w optymalnych warunkach wilgotnościowych oraz w warunkach suszy.



Cel 1 zrealizowano w oparciu o:

1. Badania z różnymi gatunkami zbóż: pszenżytem ozimym, pszenicą ozimą, żytem ozimym oraz pszenicą jarą prowadzone w rolniczym zakładzie doświadczalnym Osiny, w różnych zmianowaniach (udział zbóż 50%, 75% i 100%), w których od wielu lat oceniane są technologie produkcji różniące się poziomem nawożenia azotem, sposobem uprawy roli (orka, system bezorkowy) oraz poziomem ochrony.

2. Wyniki badań wykonanych w ostatnich latach z odmianami pszenicy ozimej w Stacjach Doświadczalnych Oceny Odmian COBORU położonych w różnych rejonach polski (Białogard, Czesławice, Krzyżewo, Radostowo, Śrem)



Zawartość DON w ziarnie pszenżyta ozimego w zależności od wybranych elementów technologii (w $\mu\text{g}/\text{kg}$)

| Czynnik agrotechniczny | | Średnia | Max | Min |
|------------------------|-------------|---------|------|------|
| Odmiana | Pigmej | 1791 | 2045 | 1538 |
| | Pizarro | 4825 | 5078 | 4571 |
| | NIR | 358,5 | | |
| Technologia | Integrowana | 3433 | 3686 | 3179 |
| | Intensywna | 3183 | 3436 | 2929 |
| | NIR | 358,5 | | |
| Uprawa | Bezorkowa | 3017 | 3270 | 3763 |
| | Orkowa | 3600 | 3853 | 3346 |
| | NIR | 358,5 | | |

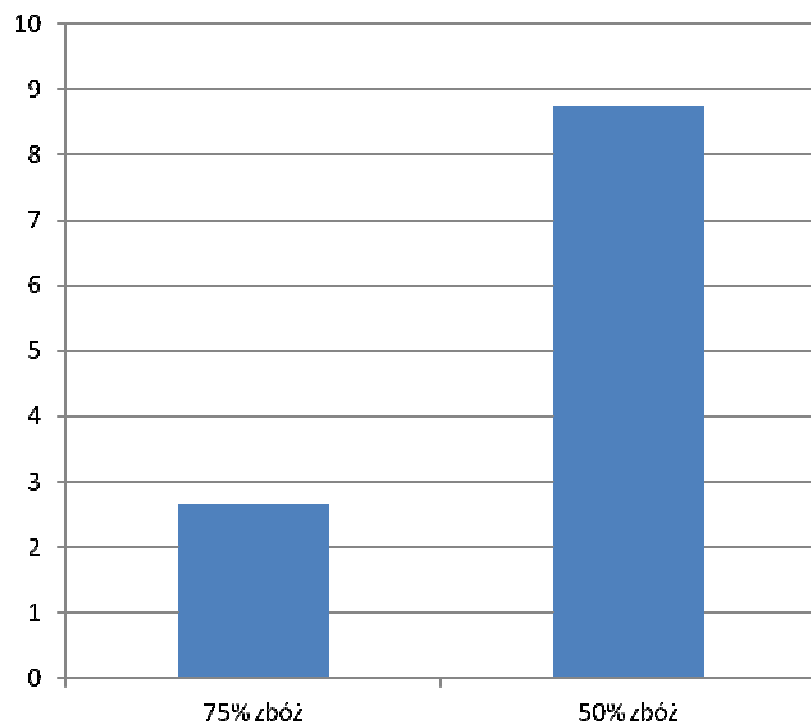
Zawartość ZEA w ziarnie pszenżyta ozimego w zależności od wybranych elementów technologii (w $\mu\text{g}/\text{kg}$)

| Czynnik agrotechniczny | | Średnia | Max | Min |
|------------------------|-------------|---------|-------|-------|
| Odmiana | Pigmej | 44,0 | 115,5 | 27,4 |
| | Pizarro | 459,7 | 531,2 | 388,2 |
| | NIR | 101,06 | | |
| Technologia | Integrowana | 230,0 | 301,5 | 158,6 |
| | Intensywna | 273,7 | 345,1 | 202,2 |
| | NIR | 101,06 | | |
| Uprawa | Bezorkowa | 233,4 | 304,8 | 161,9 |
| | Orkowa | 270,4 | 341,8 | 198,9 |
| | NIR | 101,06 | | |

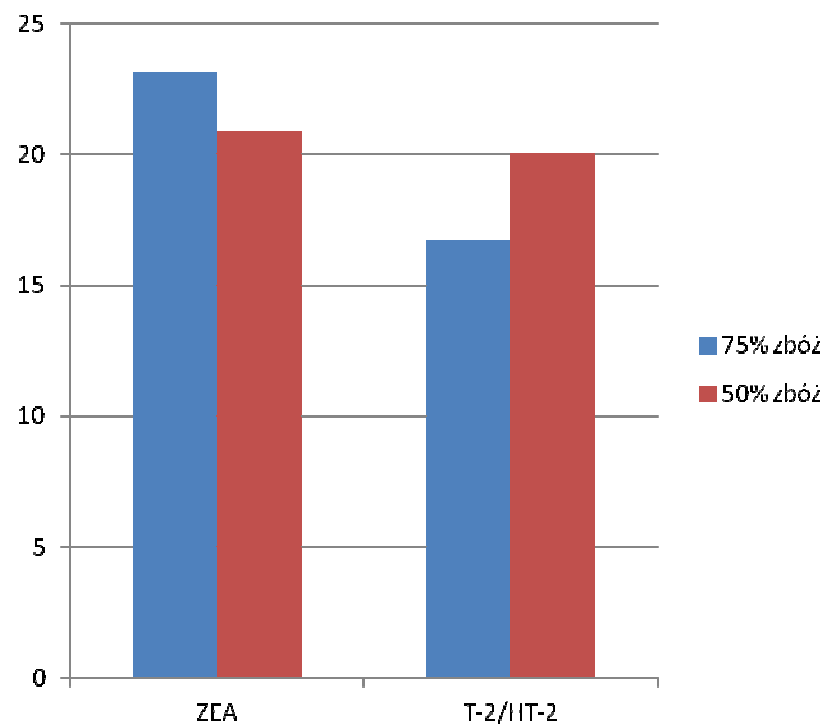
Zawartość T-2/HT-2 w ziarnie pszenżyta ozimego w zależności od wybranych elementów technologii (w $\mu\text{g}/\text{kg}$)

| Czynnik agrotechniczny | | Średnia | Max | Min |
|------------------------|-------------|---------|-------|-------|
| Odmiana | Pigmej | 78,4 | 105,5 | 51,2 |
| | Pizarro | 223,8 | 250,9 | 196,7 |
| | NIR | 38,36 | | |
| Technologia | Integrowana | 147,2 | 174,3 | 120,1 |
| | Intensywna | 155,0 | 182,1 | 127,9 |
| | NIR | 38,36 | | |
| Uprawa | Bezorkowa | 145,9 | 173,1 | 118,8 |
| | Orkowa | 156,3 | 183,4 | 129,2 |
| | NIR | 38,36 | | |

Występowanie DON w ziarnie pszenżyta w zależności od zmianowania (w ppm)



Występowanie ZEA i T 2/HT2 w ziarnie pszenżyta w zależności od zmianowania (w ppb)



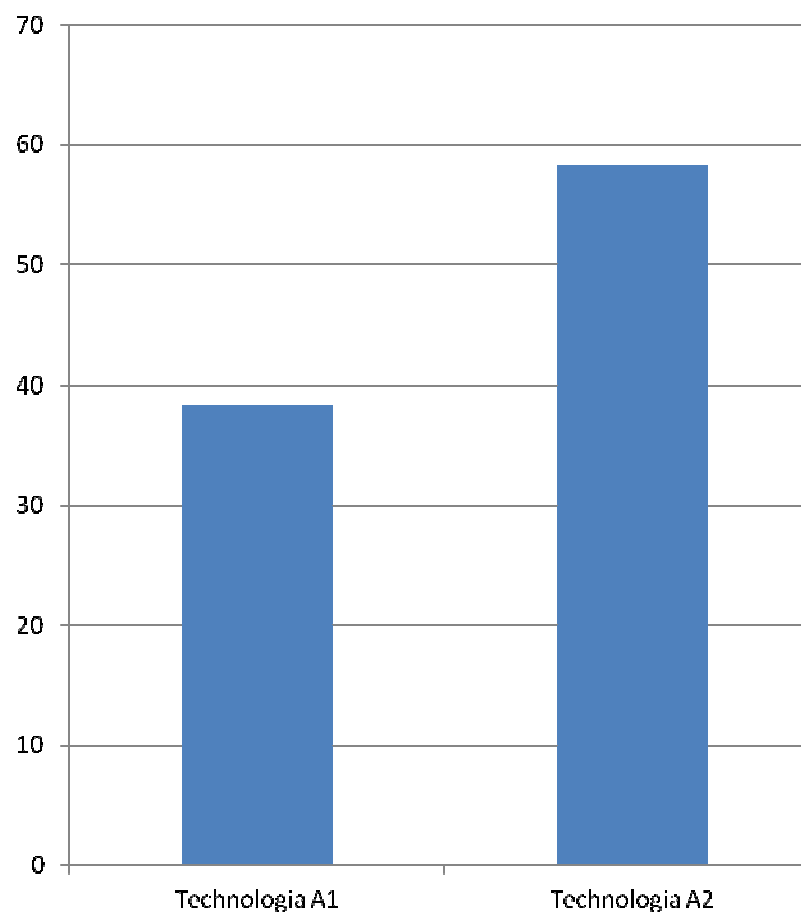
Technologia A1

- azot dawka 80 kg/ha (50kg/ha N ruszanie wegetacji i 30 kg strzelanie w źdźbło);
- fungicydy - 1 oprysk w fazie zaawansowanego strzelania w źdźbło);

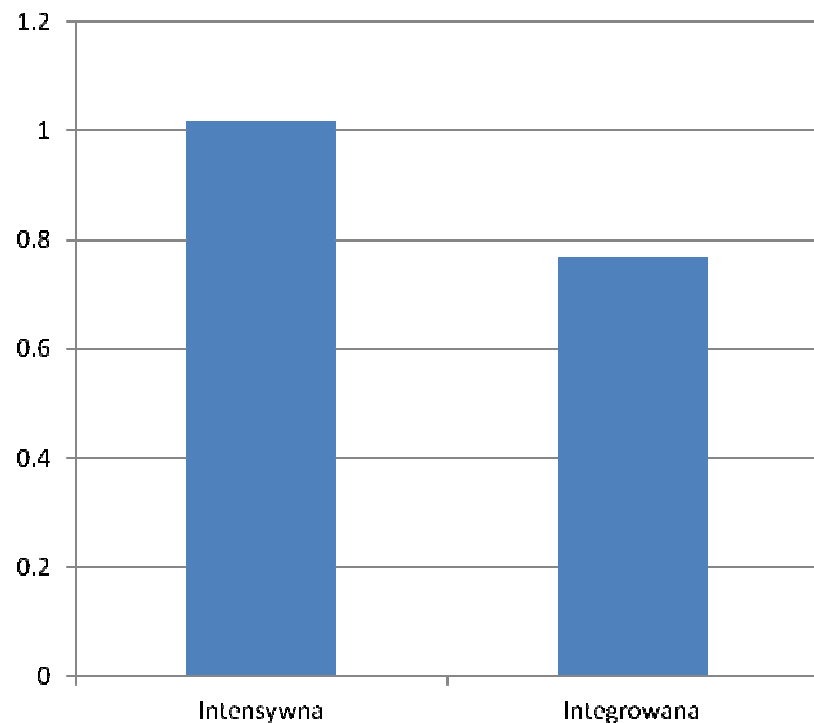
Technologia A2

- azot 120 kg/ha N (50kg ruszanie wegetacji + 50 kg strzelanie w źdźbło+20 kg kłoszenie,
- fungicydy - oprysk 2 krotny w fazie początku strzelania w źdźbło i pod koniec fazy strzelania w źdźbło

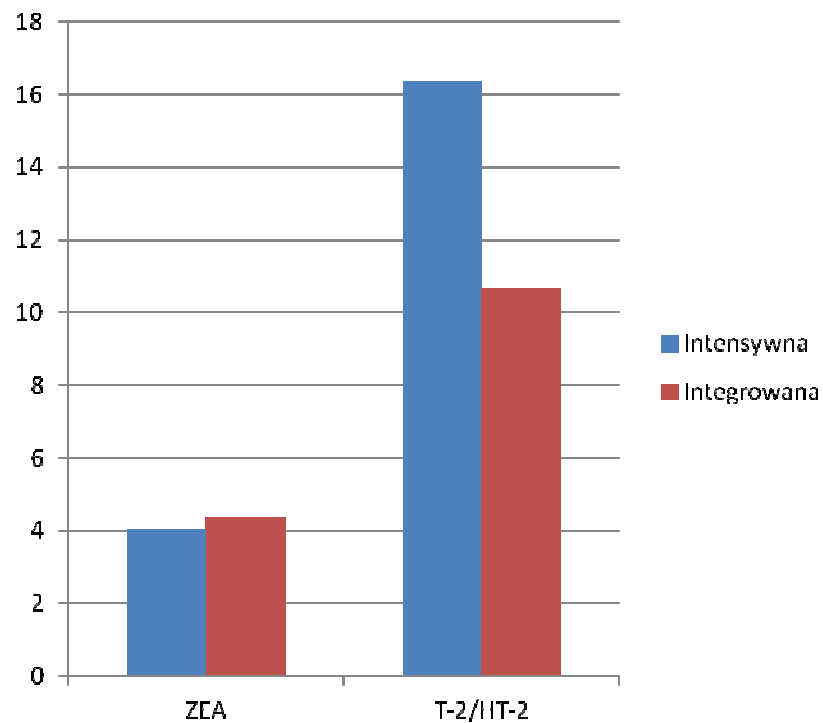
Wpływ intensywności technologii na występowanie mikotoksyny T2/HT2 w ziarnie żyta



Wpływ technologii na występowanie DON w ziarnie pszenicy jarej (w ppm)



Wpływ technologii na występowanie ZEA i T-2/HT-2 w ziarnie pszenicy jarej (w ppb)



Występowanie DON w ziarnie odmian pszenicy ozimej w różnych miejscowościach (SDOO COBORU) w ppm (2009-2011)

| Miejscowość | Lata | Odmiana | | | | | | | | | | Średnio |
|-------------|------|---------|---------|---------|--------|----------|---------|-------|--------|---------|---------|---------|
| | | Batuta | Ostroga | Markiza | Nateja | Muszelka | Tonacja | Izyda | Satyna | Fregata | Kohelia | |
| Śrem | 2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2010 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0,03 |
| | 2011 | 0 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 |
| Radostowo | 2009 | 0,2 | 0,7 | 0 | 0 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0 | 0,1 | 0,19 |
| | 2010 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 2,9 | 0,39 |
| | 2011 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,12 |
| Czesławice | 2009 | 0 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0,07 |
| | 2010 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,17 |
| | 2011 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 0,2 | 0,9 | 1,4 | 0,5 | 0,2 | 0,8 | 0,4 | 0,58 |

Występowanie T-2/HT-2 w ziarnie odmian pszenicy ozimej w różnych miejscowościach (SDOO COBORU) w ppb (2009-2011)

| Miejsco wość | Lata | Odmiana | | | | | | | | | | Średnio |
|-----------------|------|---------|---------|---------|--------|----------|---------|-------|--------|---------|---------|---------|
| | | Batuta | Ostroga | Markiza | Nateja | Muszelka | Tonacja | Izyda | Satyna | Fregata | Kohelia | |
| Śrem | 2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2011 | 14,3 | 20,0 | 12,1 | 15,9 | 14,0 | 19,9 | 9,2 | 17 | 8,1 | 17,1 | 14,76 |
| Radost- owo | 2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,33 |
| | 2010 | 0 | 0,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,07 |
| | 2011 | 21,4 | 36,2 | 20,6 | 12,3 | 20,9 | 10,3 | 3,5 | 11 | 10,9 | 8,4 | 15,55 |
| Cześlą- wice | 2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,39 |
| | 2010 | 0 | 11,5 | 0 | 0 | 0 | 23,6 | 17,9 | 12,7 | 11,8 | 1,5 | 7,9 |
| | 2011 | 13,2 | 16,3 | 18,3 | 11,6 | 45,1 | 15,8 | 32,3 | 13,9 | 15,8 | 16,7 | 19,9 |


Występowanie ZEA w ziarnie odmian pszenicy ozimej w różnych miejscowościach (SDOO COBORU) w ppb (2009-2011)

| Miejscowość | Lata | Odmiana | | | | | | | | | | Średnio |
|-------------|------|---------|---------|---------|--------|----------|---------|-------|--------|---------|---------|---------|
| | | Batuta | Ostroga | Markiza | Nateja | Muszelka | Tonacja | Izyda | Satyna | Fregata | Kohelia | |
| Śrem | 2009 | 0,1 | 7,5 | 6,3 | 0,7 | 12,6 | 7,9 | 9,3 | 8 | 12,9 | 13,6 | 7,89 |
| | 2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2011 | 9,2 | 10,0 | 6,7 | 6,9 | 8,6 | 9,9 | 10,0 | 8,2 | 1,6 | 2,8 | 7,39 |
| Radostowo | 2009 | 2,8 | 0 | 0 | 0,7 | 2,8 | 0 | 0 | 0 | 0,6 | 0 | 0,69 |
| | 2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47,2 | 6,01 |
| | 2011 | 7,8 | 23,2 | 2,1 | 6,9 | 21,2 | 6,8 | 2,3 | 16,4 | 2,00 | 9,5 | 9,82 |
| Czesławice | 2009 | 0 | 0 | 2,2 | 24,3 | 0 | 6,9 | 7,9 | 1,8 | 0,6 | 8 | 5,17 |
| | 2010 | 6 | 0,9 | 3,8 | 2,8 | 63,8 | 0 | 0 | 9,2 | 1,4 | 10,1 | 9,8 |
| | 2011 | 64,4 | 113,4 | 146,1 | 22,7 | 285,6 | 110,4 | 84 | 27,2 | 80,9 | 59,5 | 99,42 |

Wnioski dotyczące celu 1

- 1. Odpowiednio zrealizowana technologia bezorkowa nie musi prowadzić do zwiększenia ilości mykotoksyn w ziarnie zbóż**
- 2. W zmianowaniu o dużym udziale zbóż wybór odpowiedniej odmiany może ograniczyć znacząco występowanie mykotoksyn w ziarnie zbóż**
- 3. Zwiększenie intensywności nawożenia zbóż azotem powoduje zwiększenie porażenia roślin przez fuzariozy, których dodatkowe dawki fungicydu nie są w stanie zwalczyć w stopniu warunkującym wyeliminowanie niebezpieczeństwa pojawienia się mykotoksyn w ziarnie**
- 4. W przypadku jarych form zwiększenie udziału zbóż w zmianowaniu nie odgrywa tak negatywnej roli na kształtowanie zawartości mykotoksyn w ziarnie, jak w przypadku form ozimych, ale w warunkach sprzyjających rozwojowi grzybów z rodzaju *Fuzarium* niebezpieczeństwo masowego wystąpienia mykotoksyn w ziarnie zbóż jarych jest także bardzo duże.**

Wnioski dotyczące celu 1 cd.

- 5. Technologia integrowana nie prowadzi do zwiększenia zawartości mykotoksyn w ziarnie**
 - 6. Spośród gatunków uwzględnionych w badaniach żyto jest najmniej narażone na niebezpieczeństwo silnego skażenia mykotoksynami,**
 - 7. Wybór właściwej odmiany do technologii jest ważnym czynnikiem ograniczającym występowanie mykotoksyn na ziarnie. Przeprowadzone analizy dały podstawę do wyszczególnienia odmian pszenicy ozimej najmniej zagrożonych masowym wystąpieniem mykotoksyn.**
- 

Cel 2 zrealizowano w oparciu o wyniki badań, w których uwzględniono cztery gatunki traw pastewnych:

-kupkówka pospolita, kostrzewa łąkowa, festulolium (kostrzyca Brauna), życica wielokwiatowa

-różne poziomy wilgotności gleby

Wśród parametrów określanych były:

-wskaźnik wrażliwości na suszę (DSI),

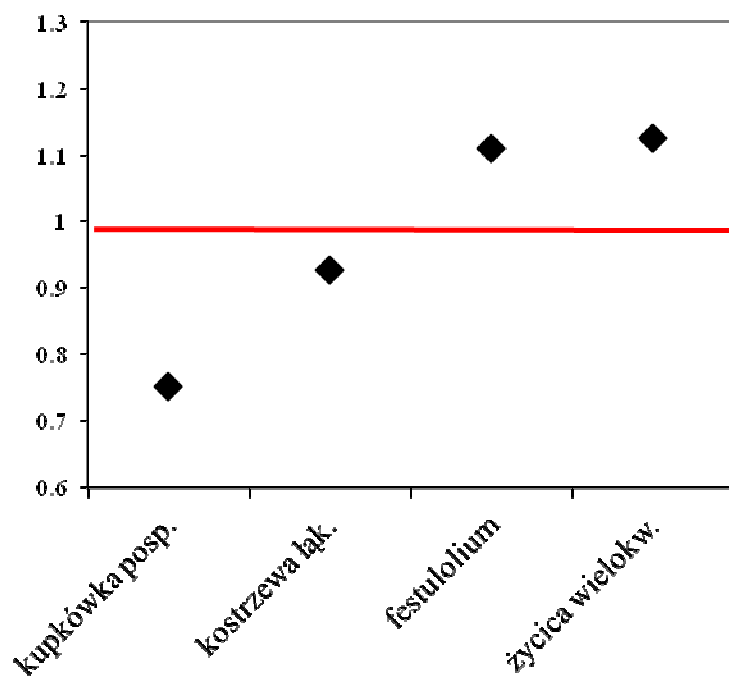
-wskaźnik suszy rolniczej (YR),

-skład chemiczny suchej masy

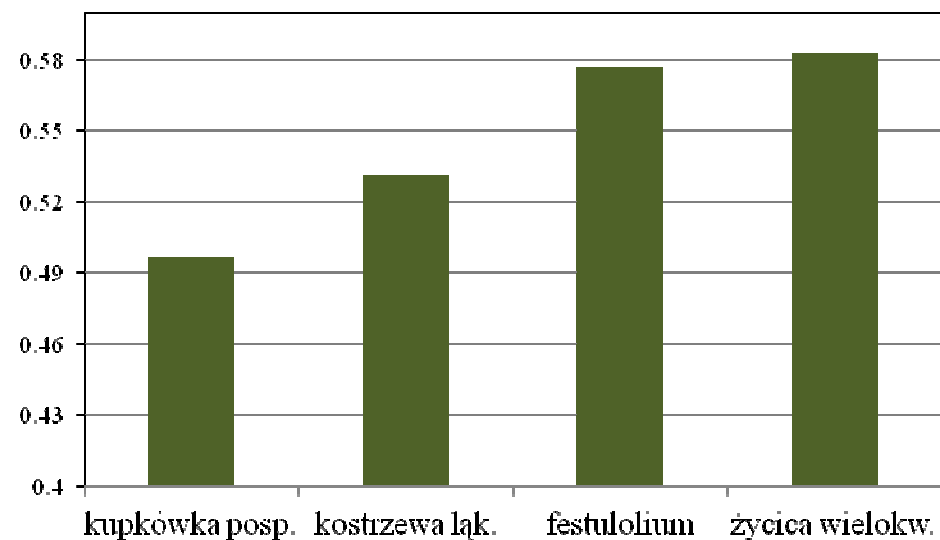
-wartość pokarmowa traw z pierwszego odrostu.



WSKAŹNIK WRAŻLIWOŚCI NA SUSZĘ (DSI) ORAZ WSKAŹNIK SUSZY ROLNICZEJ (YR) WAŻNIEJSZYCH GATUNKÓW TRAW PASTEWNYCH



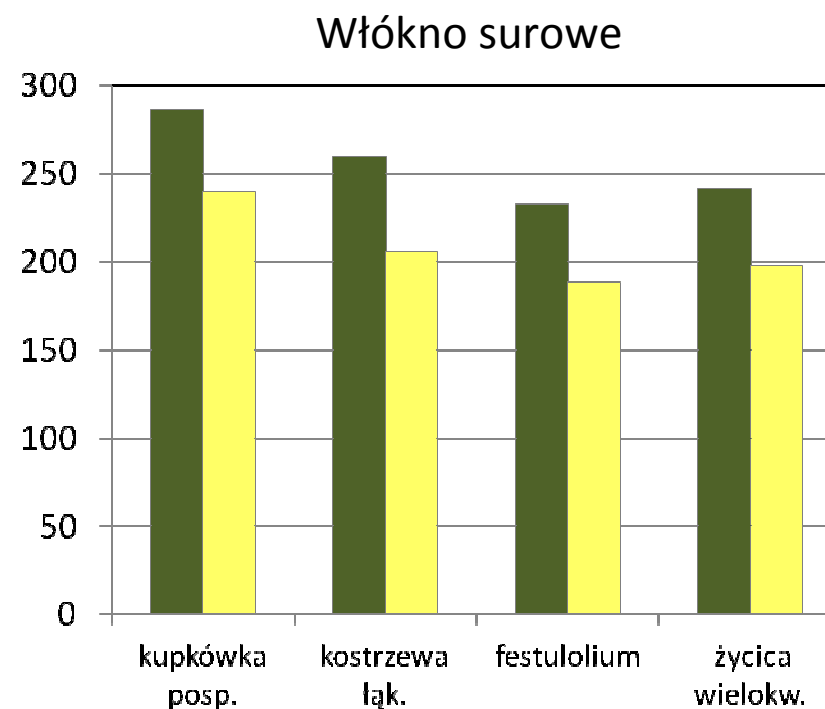
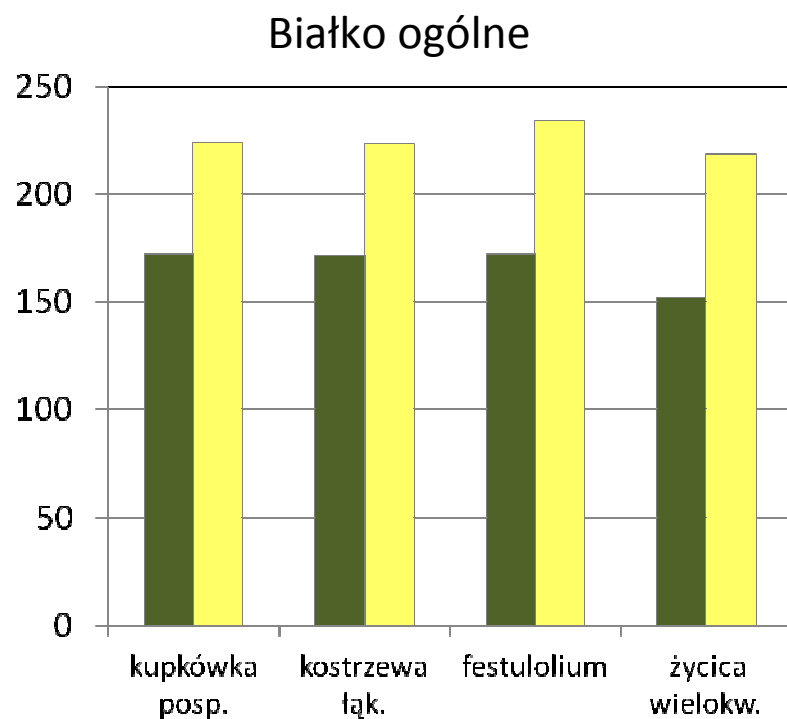
Wskaźnik wrażliwości na suszę (DSI)



Wskaźnik suszy rolniczej (YR)



ZAWARTOŚĆ BIAŁKA OGÓLNEGO I WŁÓKNA SUROWEGO [g·kg⁻¹ s.m.] W SUCHEJ MASIE TRAW (ŚREDNIO Z 3 LAT)

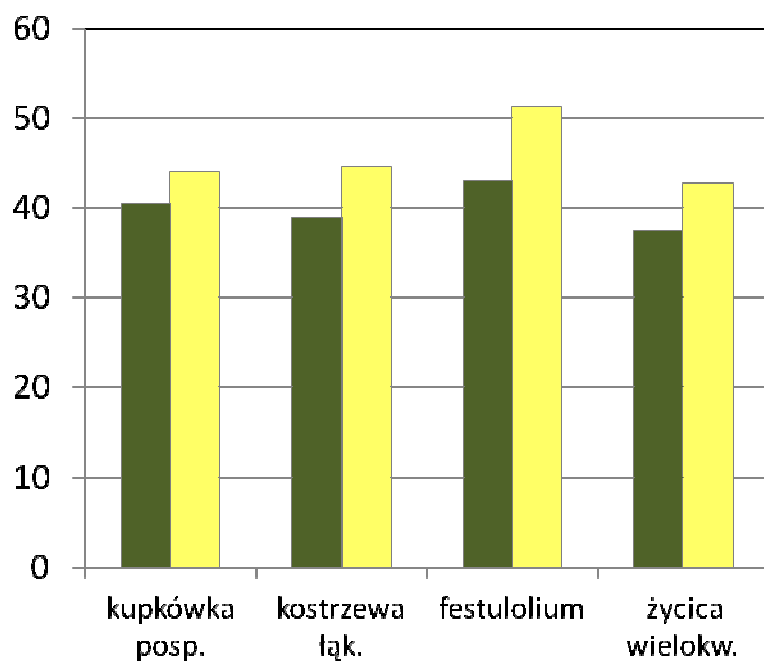


■ 70% ppw
■ 40% ppw.

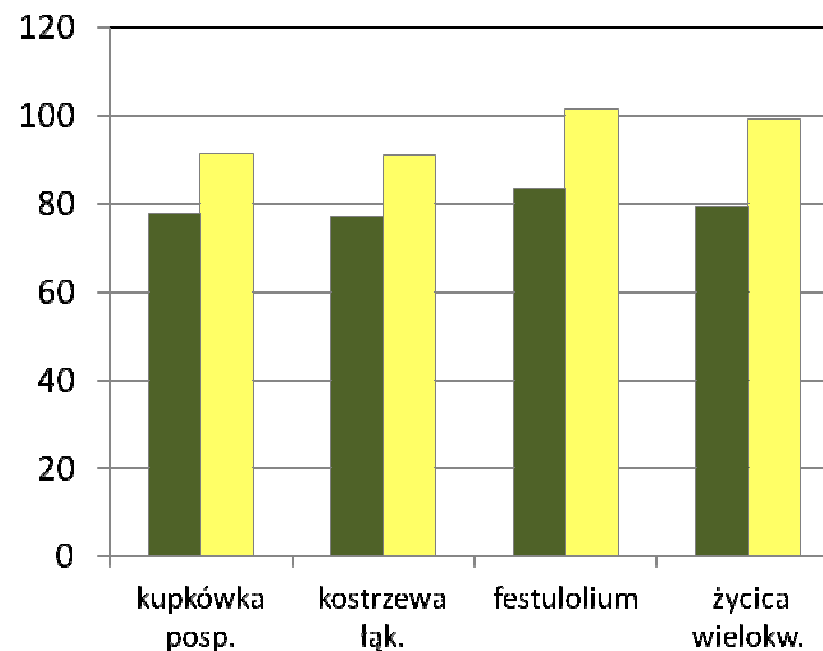


ZAWARTOŚĆ TŁUSZCZU SUROWEGO I POPIOŁU SUROWEGO [g·kg⁻¹ s.m.] W SUCHEJ MASIE TRAW (ŚREDNIO Z 3 LAT)

Tłuszcz surowy



Popiół surowy

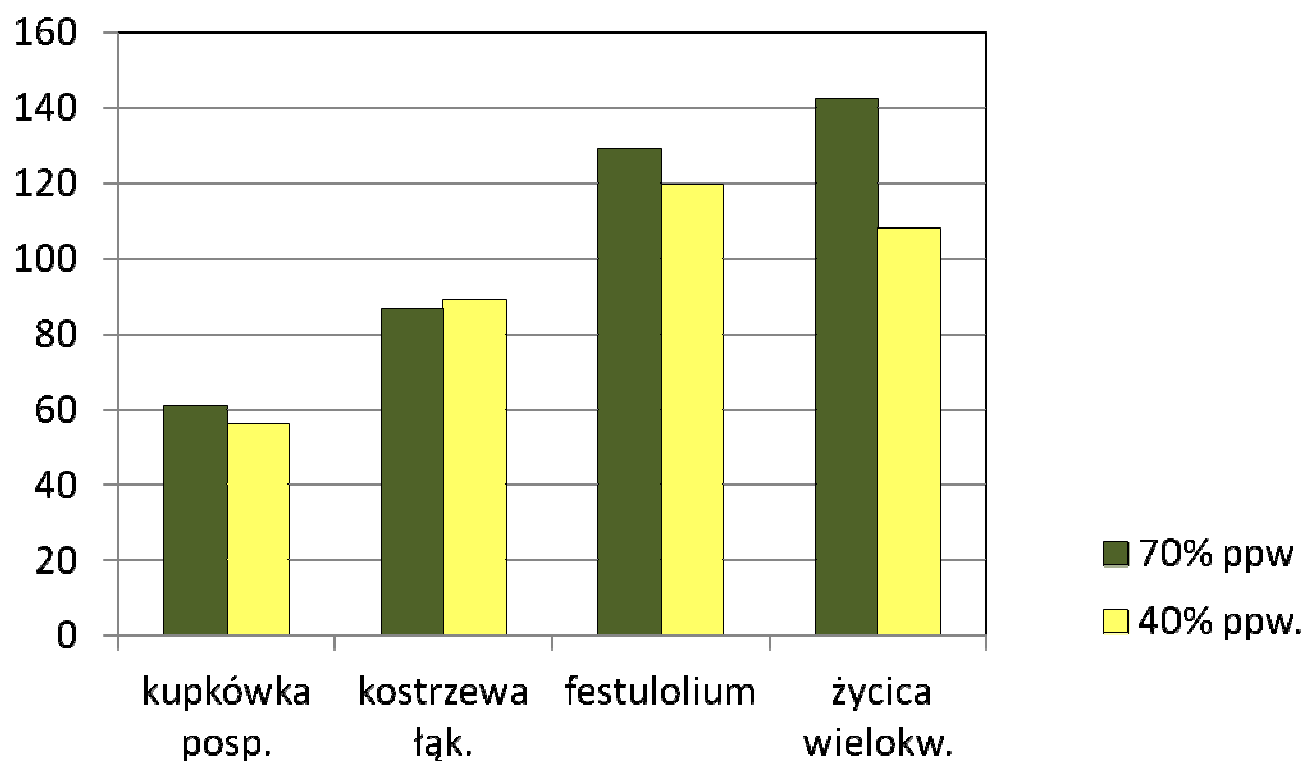


■ 70% ppw

■ 40% ppw.



ZAWARTOŚĆ WĘGLOWODANÓW ROZPUSSZCZALNYCH W WODZIE [g·kg⁻¹ s.m.] W SUCHEJ MASIE TRAW (ŚREDNIO Z 3 LAT)



ZAWARTOŚĆ MAKROELEMENTÓW [g·kg⁻¹ s.m.] W SUCHEJ MASIE TRAW (ŚREDNIO Z 3 LAT)

| Gatunek | Poziom wilgotności gleby (ppw) | P | K | Ca | Mg |
|----------------------|--------------------------------|-----|------|------|-----|
| Kupkówka pospolita | 70% | 3,2 | 15,9 | 11,7 | 3,6 |
| | 40% | 3,4 | 22,9 | 14,2 | 3,6 |
| Kostrzewa łąkowa | 70% | 3,2 | 16,1 | 10,3 | 5,0 |
| | 40% | 3,6 | 24,9 | 12,3 | 4,2 |
| Festulolium | 70% | 3,0 | 15,3 | 11,9 | 4,8 |
| | 40% | 3,6 | 26,4 | 14,2 | 4,2 |
| Życica wielokwiatowa | 70% | 2,6 | 14,4 | 11,6 | 4,2 |
| | 40% | 3,3 | 25,8 | 14,0 | 3,7 |

Podsumowanie celu 2

Najbardziej odporna na niedobór wody w glebie była kupkówka pospolita, a tylko nieco mniej kostrzewa łąkowa, o czym świadczy najmniejsza redukcja plonu suchej masy wyrażona wskaźnikiem suszy rolniczej (YR) oraz wartość wskaźnika wrażliwości na suszę (DSI) wynosząca poniżej jedności u tych gatunków. Istotnie większą wrażliwością na ograniczoną wilgotność gleby wykazała się życica wielokwiatowa oraz mieszaniec festulolium, który pod tym względem był do niej podobny.

W warunkach suszy glebowej zmieniał się skład chemiczny badanych traw. Wszystkie gatunki charakteryzowały się większą zawartością białka ogólnego, tłuszczu surowego, popiołu surowego, fosforu, wapnia i potasu, natomiast mniejszą – włókna surowego i magnezu. Reakcją na stres suszy było również znaczne zmniejszenie zawartości węglowodanów rozpuszczalnych w wodzie u gatunków wrażliwych na stres (festulolium i życica).

Na podstawie przeprowadzonych badań możliwe jest wskazanie genotypów traw przydatnych do uprawy w rejonach szczególnie narażonych na okresowe susze. Gatunkami polecanymi do uprawy w takich warunkach są kupkówka pospolita i kostrzewa łąkowa. Duże wymagania wodne życicy wielokwiatowej oraz mieszańca festulolium ograniczają ich przydatność do uprawy na terenach charakteryzujących się okresowymi niedoborami wody w glebie.

Cel 3 zrealizowano w oparciu o materiał roślinny pochodzący z eksperymentu, w którym uwzględniono 4 gatunki traw pastewnych: kupkówka pospolita, kostrzewa łąkowa, festulolium (kostrzyca Brauna), życica wielokwiatowa oraz 2 poziomy wilgotności gleby: 70% ppw (optymalna wilgotność) , 40% ppw (stres suszy)

W badaniach obliczano wartość energetyczną i białkową paszy z I odrostu traw, uwzględniając:

JPM – jednostkę paszową produkcji mleka (1700 kcal);

JPŻ – jednostkę paszową produkcji żywca (1820 kcal);

BTJN – białko właściwe paszy plus białko właściwe mikroorganizmów żwacza, rzeczywiście trawione w jelicie cienkim, obliczone na podstawie dostępnego w żwaczu azotu paszy;

BTJE – białko właściwe paszy plus białko właściwe mikroorganizmów żwacza, rzeczywiście trawione w jelicie cienkim, obliczone na podstawie dostępnej w żwaczu energii paszy;

BTJ – białko właściwe rzeczywiście trawione w jelicie cienkim;



WARTOŚĆ POKARMOWA I ODROSTU TRAW W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW WILGOTNOŚCIOWYCH (ŚREDNIO Z 3 LAT)

| Gatunek | Poziom wilgotności gleby (ppw) | BTJN | BTJE | BTJ | JPM | JPŻ |
|----------------------|--------------------------------|-------|-------|------|------|------|
| Kupkówka pospolita | 70% | 84,0 | 83,0 | 30,1 | 0,84 | 0,76 |
| | 40% | 113,6 | 97,4 | 40,6 | 0,96 | 0,90 |
| Kostrzewa łąkowa | 70% | 95,8 | 91,7 | 34,1 | 0,93 | 0,88 |
| | 40% | 122,3 | 103,9 | 43,8 | 1,04 | 1,00 |
| Festulolium | 70% | 94,6 | 94,4 | 33,9 | 1,01 | 0,98 |
| | 40% | 125,0 | 104,7 | 44,7 | 1,05 | 1,02 |
| Życica wielokwiatowa | 70% | 78,0 | 89,4 | 27,9 | 1,00 | 0,96 |
| | 40% | 121,0 | 104,1 | 43,4 | 1,04 | 1,01 |


PODSUMOWANIE celu 3

System oceny pasz według francuskiego systemu INRA, przy wykorzystaniu programu WINWAR 1.3 współpracujący z programem INRA-tion składa się z trzech spójnych i wzajemnie powiązanych ze sobą systemów żywienia: energetycznego, białkowego i pobrania paszy. Uwzględnia specyfikę procesów trawiennych zachodzących w przewodzie pokarmowym przeżuwaczy, zapotrzebowanie na energię i ocenę wartości energetycznej paszy odrębnie na produkcję mleka (JPM) i mięsa (JPŻ), a także zapotrzebowanie na białko właściwe (BTJ) oraz ocenę wartości białkowej paszy w zależności od jakości białka. **System jest w pełni przydatny do oceny wartości pokarmowej pasz dla przeżuwaczy.**

Wartość pokarmowa paszy z traw uzależniona była, przede wszystkim od gatunku. Większą wartością białkową charakteryzowała się kostrzewa łąkowa i festulolium, natomiast wartością energetyczną – festulolium i życica wielokwiatowa. Z kolei najniższą wartością pokarmową (wartością białkową i energetyczną) wykazała się kupkówka pospolita.

Wartość pokarmowa traw z I odrostu uzależniona była również od poziomu wilgotności gleby. W warunkach stresu związanego z niedoborem wody w glebie u wszystkich gatunków wartość białkowa przyjmowała wyższe wartości, w porównaniu z uzyskanymi na obiektach kontrolnych, ze względu na większą zawartość białka i mniejszą włókna w suchej masie traw. Wartość energetyczna paszy traw była nieco wyższa u kupkówki pospolitej i kostrzewy łąkowej w warunkach stresu, natomiast zbliżona u festulolium i życicy wielokwiatowej.

Wymierne rezultaty badań

- Zorganizowanie warsztatów naukowych pt” Rola płodozmianu i technologii produkcji we współczesnym rolnictwie” w PODR w Szepietowie z udziałem 66 osób (we współpracy z zespołem realizującym zad. PIB 3.2), na których pracownicy IUNG PIB wygłosili 4 referaty.
 - Przygotowanie do druku i opublikowanie 2 instrukcji wdrożeniowych i jednej instrukcji upowszechnieniowej dotyczących technologii produkcji owsa na cele spożywcze i paszowe, mieszanin odmian pszenicy ozimej i mieszanin odmian pszenicy jarej.
 - Przygotowanie i wygłoszenie referatu pt.: Kształtowanie jakości ziarna zbóż w świetle badań IUNG PIB” w dniu 25 listopada 2013 roku na seminarium „Praktyka w wykorzystaniu badań naukowych w produkcji roślinnej „w Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu
 - Przygotowanie prezentacji i wygłoszenie referatu nt. „Ekonomiczne aspekty uprawy kukurydzy na ziarno” Dni Kukurydzy, Osiny w dniu 13.09.2013 r.
 - Udział członków zespołu realizacyjnego w opracowaniu ekspertyzy dla Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi dotyczącej wpływu obfitych opadów atmosferycznych na stan upraw polowych w kontekście oceny zagrożeń oraz prognozy plonów (we współpracy z zespołami realizującymi zadania PIB 1.1 i 2.5)
 - Opublikowanie 9 artykułów w prasie popularnej
- 



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ