

POTRZEBY OPADOWE PSZENICY JAREJ NA GLEBACH KOMPLEKSÓW
PSZENNEGO DOBREGO I ŻYTNIEGO BARDZO DOBREGO
W PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ POLSCE

Zenobiusz Dmowski, Halina Dzieżyc

Katedra Rolniczych Podstaw Kształowania Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław
e-mail: halina.dziezyc@up.wroc.pl

Streszczenie. Na podstawie danych pochodzących ze Stacji Oceny Odmian z terenu północno-wschodniej Polski z lat 1985-2004 opracowano, osobno dla kompleksu pszennego dobrego i żytniego bardzo dobrego, modele zależności plonu pszenicy jarej od następujących czynników: liczba dni z opadem w okresie marzec-lipiec, opad w miesiącach marzec-kwiecień, maj, czerwiec, lipiec, zasobność gleby w fosfor i potas, nawożenie azotem i rok badań. Badania wykazały, że czynniki opadowe mają istotny wpływ na wielkość otrzymanego plonu. Na glebach kompleksu pszennego dobrego uzyskiwaniu wysokich plonów pszenicy jarej towarzyszyła: duża liczba dni z opadem w okresie marzec-lipiec (90 dni), stosunkowo niski opad w marcu i kwietniu (42 mm), wysoki opad w czerwcu (96 mm) i niski w lipcu (34 mm). Na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego decydujące znaczenie w uzyskaniu wysokich plonów miała wysoka liczba dni z opadem w okresie marzec-lipiec (100 dni), stosunkowo niski opad marca i kwietnia (42 mm) oraz wyższy opad w maju (80 mm) i czerwcu (100 mm). Stwierdzono istotny wpływ na plonowanie pszenicy jarej zasobności gleby w fosfor i potas a także nawożenia azotem, przy czym reakcja plonu na te czynniki była większa na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego niż pszennego dobrego.

Słowa kluczowe: pszenica jara, opad, kompleks rolniczej przydatności, fosfor, potas

WSTĘP

Spośród czynników przyrodniczych na plonowanie pszenicy jarej duży wpływ ma ilość opadów. Nie mniejsze znaczenie niż ogólna suma opadów ma ich rozkład w okresie wegetacji. Dostateczna ilość opadów w kwietniu i maju sprzyja wschodowi i rozkrzewianiu pszenicy, a więc dobremu zagęszczeniu ładu. W czerwcu następuje wykształcenie pędu głównego i pędów bocznych oraz zawiązanie ziarna. Umiarkowane opady w lipcu sprzyjają dalszemu wykształceniu ziarna i dojrzewaniu na pędach głównych i bocznych.

Mimo wielu badań dotyczących potrzeb opadowych roślin uprawnych, ich liczbowe ujęcie nastęrcza w dalszym ciągu duże trudności z uwagi na zależność tych potrzeb od szeregu czynników glebowych i meteorologicznych a także różnic odmianowych (Żarski 2006). Dotychczasowe wyniki badań uzależniają otrzymane wskaźniki opadowe dla poszczególnych gatunków roślin od warunków glebowych. Dzieżyc i in. (1987) konstruuja tabele dekadowych potrzeb opadowych osobno dla każdego typu zwięzłości gleby. Panek (1993) przeprowadza badanie wpływu opadu, usłonecznienia i temperatury na plon pszenicy osobno dla gleb kompleksów pszenicznych i żytnich.

Wskazana wyżej zależność potrzeb opadowych roślin od warunków glebowych skłoniła autorów do prześledzenia wpływu wybranych parametrów dotyczących opadu deszczu na plonowanie pszenicy jarej osobno dla gleb dwóch kompleksów przydatności rolniczej: pszennego dobrego i żytniego bardzo dobrego przy uwzględnieniu zasobności gleby w fosfor i potas oraz nawożenia azotowego.

MATERIAŁ I METODY

Dane pochodziły ze Stacji Oceny Odmian położonych w północno-wschodniej Polsce: Rychliki, Ruska Wieś, Wrocikowo, Marianowo, Krzyżewo, Cicibór, Bezek z lat 1985-2004. Badano następujące odmiany pszenicy jarej: Jara, Kadett, Henika, Eta, Sigma, Brom, Banti, Jasna, Torka, Opatka, Nawra, Koksa. Przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji, która nie wykazała istotnych statystycznie różnic między odmianami, dlatego dalszą część obliczeń przeprowadzono dla gatunku.

Dla kompleksów rolniczej przydatności gleb: pszennego dobrego (2) i żytniego bardzo dobrego (4), przy pomocy regresji wielokrotnej, oceniono wpływ wybranych parametrów opadowych na plon pszenicy uwzględniając również w modelu: zasobność gleb w potas i fosfor, nawożenie azotowego i trend czasowy. Przyjęto następujący model:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^8 (b_i x_i + b_{ii} x_i^2) + b_9 x_9 \quad (1)$$

gdzie: y – plon ($\text{dt} \cdot \text{ha}^{-1}$),

x_1 – liczba dni z opadem > 0 mm w okresie marzec-lipiec,

x_2 – opad w miesiącach marzec-kwiecień (mm),

x_3 – opad w maju (mm),

x_4 – opad w czerwcu (mm),

x_5 – opad w lipcu (mm),

x_6 – zasobność gleby w fosfor ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$),

x_7 – zasobność gleby w potas ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$),

x_8 – nawożenie azotem ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$),

x_9 – rok badań.

Model dla kompleksu 2 uwzględniał 412 przypadków, a dla kompleksu 4 – 268 przypadków.

Na podstawie równania regresji określono o jaką wartość zmienia się plon pod wpływem zmiany każdego z czynników, wykreślono funkcję zależności plonu od czynnika i ustalono w badanym zakresie zmienności wartość optymalną.

WYNIKI I DYSKUSJA

Z przeprowadzonej analizy wynika, że na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego czynnikiem najsilniej wpływającym na plon jest liczba dni z opadem > 0 mm w okresie marzec-lipiec. W badanym zakresie zmienności (56-100 dni) może on zmodyfikować plon o $18,2 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. Zależność plonu od tego czynnika jest rosnąca, stąd jego optymalna wartość wypada na końcu badanego przedziału i wynosi 100 dni. W przypadku kompleksu pszennego dobrego zależność ta jest dużo słabsza. Liczba dni z opadem zmienia plon maksymalnie o $3,6 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$, a optymalna wielkość tego czynnika wynosi 90 dni (tab. 1, rys.1). W badaniach Dmowskiego i in. (2008) dotyczących plonowania pszenicy jarej w rejonie południowo-zachodnim Polski uzyskano również wysoką zależność od liczby dni z opadem > 0 mm a wartość optymalna wynosiła 80 dni.

Opady w okresie marzec-kwiecień działają niekorzystnie na uzyskiwany plon pszenicy jarej zarówno na glebach kompleksu 2 jak i 4. Optymalna wartość tego czynnika wynosi 42 mm (początek badanego zakresu). Dla kompleksu pszenego dobrego wpływ opadów jest bardziej niekorzystny (spadek plonu o $5,2 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$) niż dla kompleksu żytniego bardzo dobrego (spadek plonu o $3,3 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$). Podobnie Michalska i Witos (2000) stwierdziły ujemny wpływ opadów marca na plon pszenicy jarej na Pomorzu Zachodnim. W miesiącu kwietniu opadem optymalnym na glebie średniozwięzłej jak podaje Nyc za Klattem (2006) jest 35 mm. Wg Dzieżycy i in. (1987) w zależności od zwięzłości gleby i badanej zlewni optimum to 33-43 mm.

Opad w maju, według uzyskanego modelu, prawie nie modyfikuje plonu na kompleksie pszennym dobrym, natomiast na kompleksie żytnim bardzo dobrym powoduje zwiększenie plonu o $3,8 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ i optymalnym opadem w tym okresie jest 80 mm. Dzieżyc i in. (1987) dla zlewni odpowiadających badanemu rejonowi Polski podają optymalne wartości opadów w tym miesiącu jako 61-68 mm dla gleb lekkich i mniejsze 54-64 dla gleb średnich, a Klatt (Nyc 2006) dla gleb średnich 65 mm.

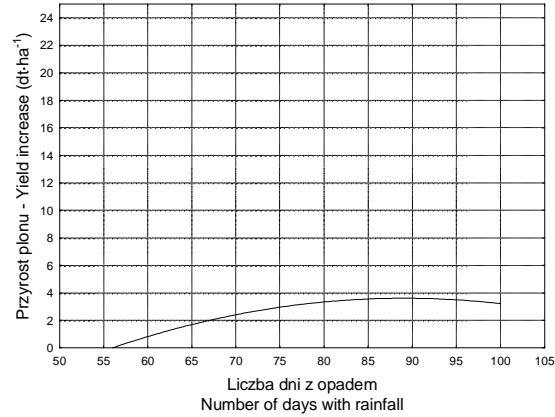
Największe potrzeby opadowe ma pszenica jara w czerwcu. Optimum w tym okresie wynosi około 100 mm, zarówno dla kompleksu 2 jaki 4, przy czym na kompleksie pszennym dobrym czynnik ten może zmodyfikować plon o $9,8 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$, natomiast na kompleksie żytnim bardzo dobrym o $4,1 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. Szczyt potrzeb opadowych

przypada w czerwcu również wg Klatta (Nyc 2006) i wynosi od 60 do 81 mm w zależności od zwięzłości gleby.

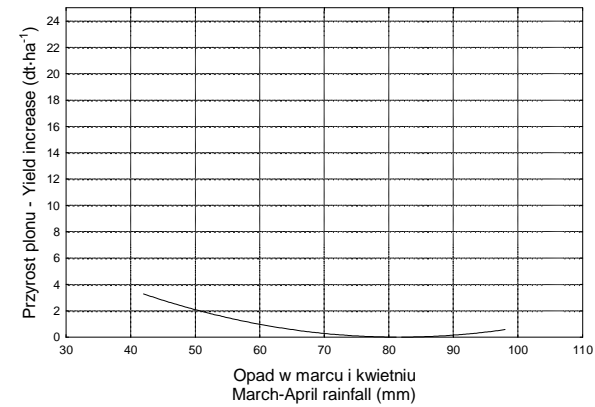
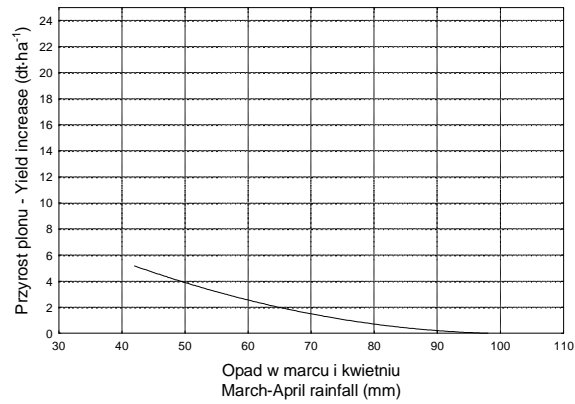
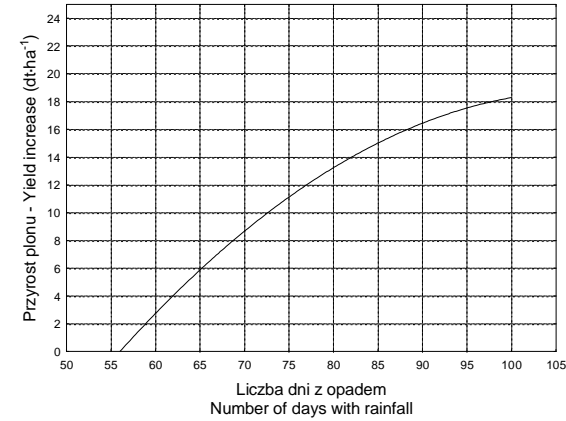
Tabela 1. Modyfikacja plonu pszenicy jarej przez badane czynniki
Table 1. Modification of spring wheat due to examined factors

Czynnik – Factor	Badany zakres czynnika Range of factor tested	Wartość optymalna czynnika/ Optimum value of factor		Zmiana plonu pod wpływem czynnika Yield changes due to factor (dt·ha ⁻¹)	
		Kompleks Complex 2	Kompleks Complex 4	Kompleks Complex 2	Kompleks Complex 4
Liczba dni z opadem w okresie marzec-lipiec Number of days with rainfall (March-July)	56-100	90	100	3,6	18,2
Opad w miesiącach marzec-kwiecień Rainfall in March-April (mm)	42-98	42	42	5,2	3,3
Opad w maju Rainfall in May (mm)	32-80	80	80	1,4	3,8
Opad w czerwcu Rainfall in June (mm)	32-100	96	100	9,8	4,1
Opad w lipcu Rainfall in July (mm)	34-110	34	70	6,0	0,9
Zasobność gleby w fosfor Phosphorus content in soil (mg·100 g ⁻¹)	12-28	26	28	6,2	9,4
Zasobność gleby w potas Potassium content in soil (mg·100g ⁻¹)	12-26	26	26	5,1	6,6
Nawożenie azotem Nitrogen fertilization (kg·ha ⁻¹)	72-108	99	108	1,9	5,2

Kompleks rolniczej przydatności 2 – Agricultural valuation complex 2

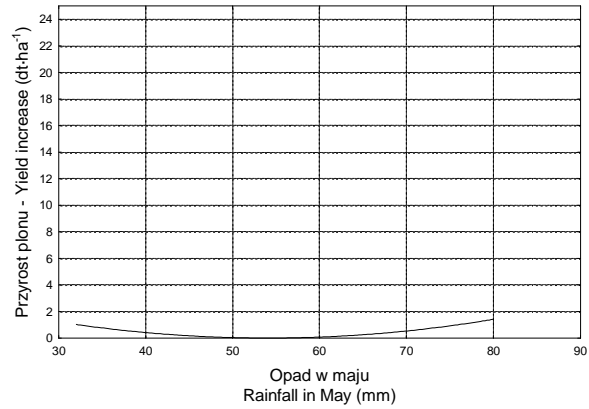


Kompleks rolniczej przydatności 4 – Agricultural valuation complex 4

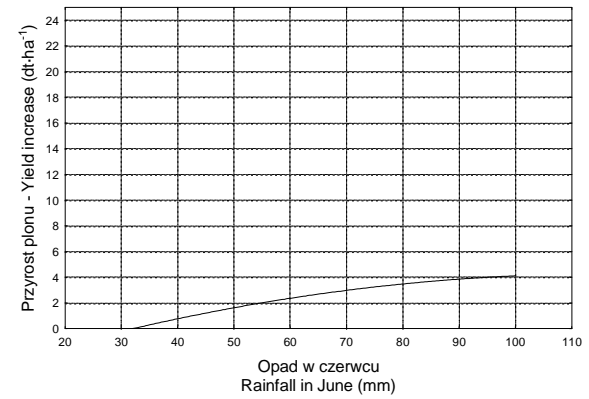
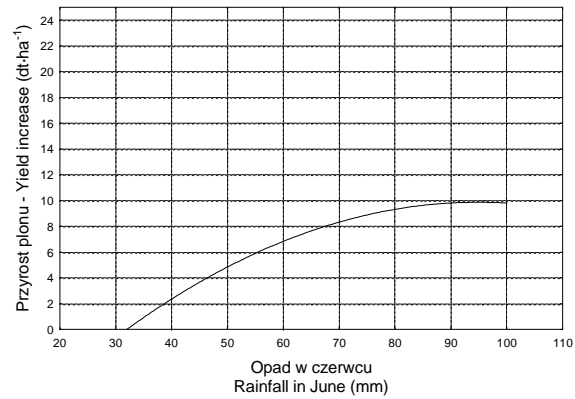
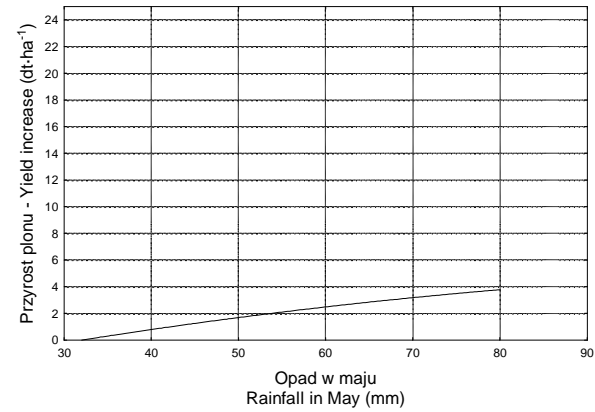


Rys 1. Zależność plonu pszenicy jarej od badanych czynników
Fig. 1. Dependence of spring wheat yielding on factors tested

Kompleks rolniczej przydatności 2 – Agricultural valuation complex 2

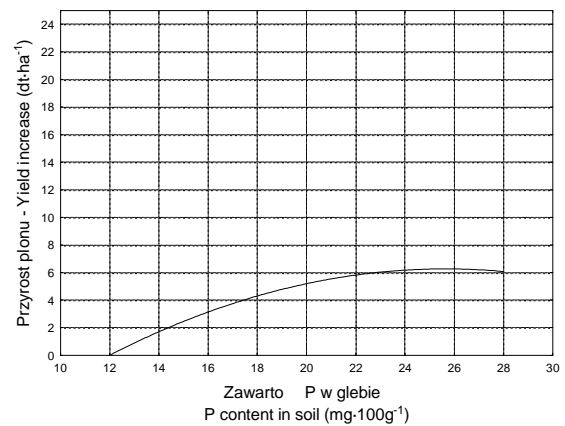
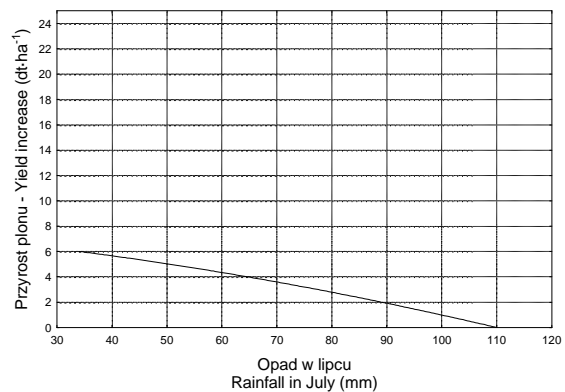


Kompleks rolniczej przydatności 4 – Agricultural valuation complex 4

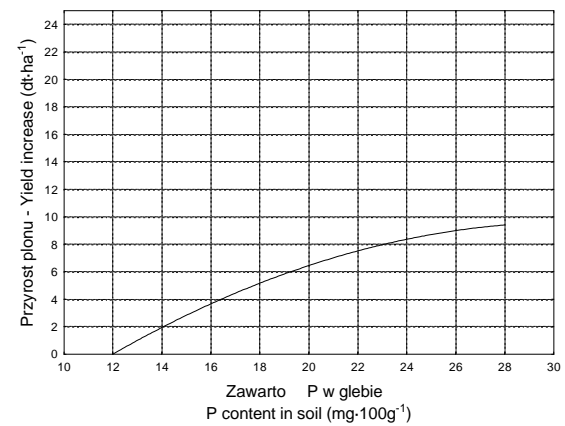
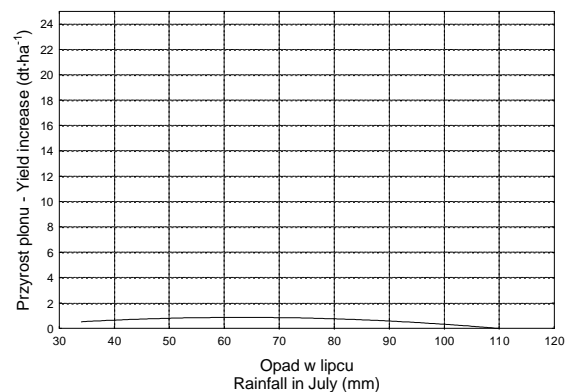


Rys 1. cd. Zależność plonu pszenicy jarej od badanych czynników
Fig. 1. Cont. Dependence of spring wheat yielding on factors tested

Kompleks rolniczej przydatności 2 – Agricultural valuation complex 2

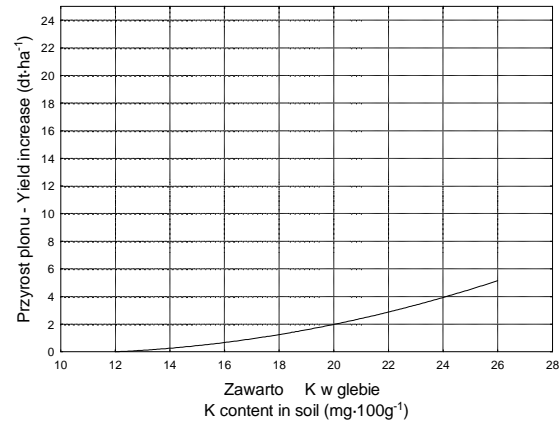


Kompleks rolniczej przydatności 4 – Agricultural valuation complex 4

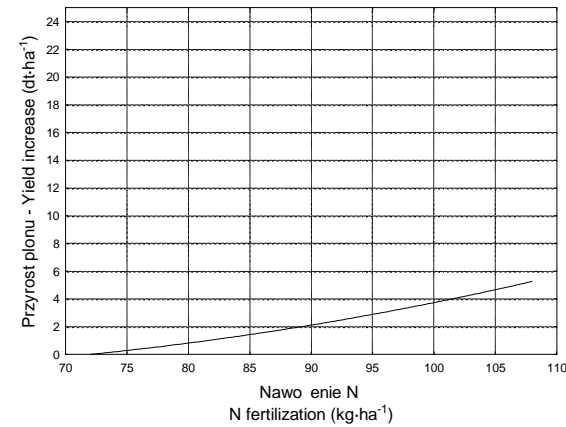
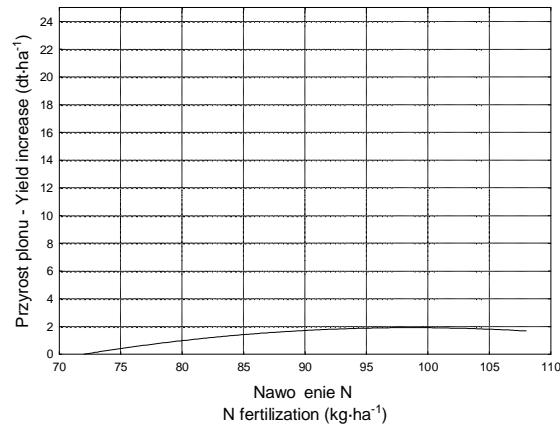
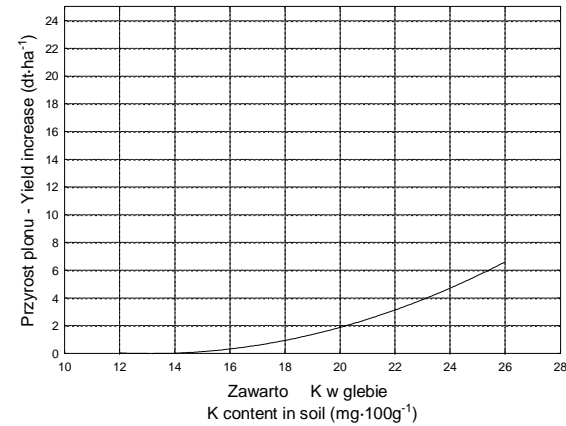


Rys 1. cd. Zależność plonu pszenicy jarej od badanych czynników
Fig. 1. Cont. Dependence of spring wheat yielding on factors tested

Kompleks rolniczej przydatności 2 – Agricultural valuation complex 2



Kompleks rolniczej przydatności 4 – Agricultural valuation complex 4



Rys 1. cd. Zależność plonu pszenicy jarej od badanych czynników
 Fig. 1. Cont. Dependence of spring wheat yielding on factors tested

Wynikająca z modelu zależność plonowania pszenicy jarej od opadu w lipcu na kompleksie 2 jest malejąca (spadek o $6 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$), stąd optymalnym opadem jest początek badanego przedziału – 34 mm. Dzieżyc i in. (1987) określają optymalny opad w lipcu jako znacznie wyższy – 90-96 mm w zależności od gleby. W przypadku kompleksu 4 zależności plonu od opadu w omawianym miesiącu nie stwierdzono.

Badane w modelu czynniki dotyczące zasobności gleby w fosfor i potas również wpływają na plon pszenicy jarej. Stwierdzono, że jest on tym większy im większa jest zawartość tych pierwiastków w glebie. Na glebie kompleksu pszennego dobrego w badanym przedziale zawartości fosforu $12\text{-}28 \text{ mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$, plon pszenicy zmienia się o $6,2 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$, a w przypadku potasu (w przedziale $12\text{-}26 \text{ mg}\cdot 100 \text{ g}^{-1}$) o $5,1 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. Składniki te silniej modyfikują plon na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego. Zawartość fosforu w glebie zmienia plon o $9,4 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$, a potasu o $6,6 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$. Według Noworolnika (2008) pszenica należy do zbóż, których plonowanie zależy od zawartości fosforu i potasu w glebie, jednak fosfor ma mniejszy wpływ na plon niż potas, natomiast Dmowski i in. (2008) uzyskują w badaniach silny związek plonu pszenicy jarej z zawartością fosforu w glebie w rejonie południowo-zachodnim Polski, a dużo mniejszy z zawartością potasu.

Na glebach kompleksu 4 plon pszenicy reaguje również silniej na nawożenie azotowe. Optimum w badanym zakresie dla kompleksu 4 wynosi $108 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, a dla kompleksu 2 – $99 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

WNIOSKI

1. W uprawie pszenicy jarej na glebach kompleksu pszennego dobrego w północno wschodniej Polsce optymalnymi warunkami opadowymi są: liczba dni z opadem w okresie marzec-lipiec wynosząca 90 dni, opad w marcu i kwietniu równy 42 mm, opad w czerwcu wynoszący 96 mm, a w lipcu 34 mm.

2. Optymalny układ czynników opadowych w uprawie pszenicy jarej na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego to: 100 dni z opadem w okresie marzec-lipiec, opad w marcu i kwietniu wynoszący 42 mm, w maju – 80 mm, a w czerwcu – 100 mm.

3. Zasobność gleby w fosfor i potas zwiększa plon pszenicy jarej na obydwu badanych kompleksach, przy czym zależność ta jest silniejsza w przypadku kompleksu żytniego bardzo dobrego. Na glebie kompleksu pszennego dobrego plon pszenicy zmienia się o $6,2 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ pod wpływem fosforu, a o $5,1 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ pod wpływem potasu, a w przypadku kompleksu żytniego bardzo dobrego odpowiednio o $9,4 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$ i o $6,6 \text{ dt}\cdot\text{ha}^{-1}$.

4. Optymalnym nawożeniem azotowym pszenicy jarej na kompleksie żytnim bardzo dobrym jest $108 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, a na kompleksie pszennym dobrym – $99 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

PIŚMIENNICTWO

- Dmowski Z., Dzieżyc H., Nowak L., 2008. Ocena wpływu wybranych parametrów opadu i gleby na plonowanie pszenicy jarej w rejonie południowo-zachodnim Polski. *Acta Agrophysica*, 11(3), 613-622.
- Dzieżyc J., Nowak L., Panek K., 1987. Dekadowe wskaźniki potrzeb opadowych roślin uprawnych w Polsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 314, 11-33.
- Michalska B., Witos A., 2000. Weather-based spring wheat yielding forecasting. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, vol. 3., issue 2, series Agronomy 9, 1-9.
- Noworolnik K., 2008. Wpływ jakości gleby na plonowanie pszenicy jarej i jęczmienia jarego. *Acta Agrophysica*, 11(2), 457-464.
- Nyc K., 2006. Wprowadzanie systemów nawadniających w Nawadnianie roślin pod red. Stanisława Karczmarczyka i Lecha Nowaka. PWRiL, 157-174.
- Panek K., 1993. Działanie i współdziałanie usłonecznienia, temperatury i opadów na plonowanie zbóż jarych w Polsce. Rozprawa habilitacyjna nr 109. *Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej we Wrocławiu*.
- Żarski J. 2006. Potrzeby i efekty nawadniania zbóż w: Nawadnianie roślin pod red. Stanisława Karczmarczyka i Lecha Nowaka. PWRiL, 383-403.

RAINFALL NEEDS OF SPRING WHEAT ON A GOOD WHEAT AND VERY GOOD RYE COMPLEX OF SOIL IN NORTH-EAST POLAND

Zenobiusz Dmowski, Halina Dzieżyc

Department of Agricultural Bases for Environmental Development,
Wrocław University of Environmental and Life Science
pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław
e-mail: halina.dziezyc@up.wroc.pl

Abstract. On the basis of exact field experiments from a Station of Cultivar Valuation in north-east Poland, performed in 1985-2004, the authors elaborated, separately for good wheat and very good rye complexes, a model of the relation between yield of spring wheat and the following factors: number of days with precipitation in the period March-July, rainfall in the months March-April, May, June, July, soil richness in phosphor and potassium, nitrogen fertilization and year of investigation. The investigation showed that the precipitation factor has a significant effect on the size of yield. On soils of good wheat complex, the rainfall conditions that favoured high yields of spring wheat were: large number of days with rainfall in the period March-July (90 days), relatively low rainfall in March and April (42 mm), high rainfall in June (96 mm) and low in July (34 mm). On soils of very good rye complex, the decisive factor for high yields was a high number of days with rainfall in the period March-July (100 days), a relatively low rainfall in March and April (42 mm) and a higher rainfall in March (80 mm) and June (100 mm). A large effect was found on yielding of spring wheat of soil richness in phosphor and potassium and also nitrogen fertilization, the reaction of yield to those factors being greater on soils of very good rye complex than good wheat complex.

Keywords: spring wheat, rainfall, complex of agricultural valuation, phosphor, potassium