
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA

VOL. LV, 3

SECTIO E

2000

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej w Lublinie

ANDRZEJ WOŹNIAK

*Kształtowanie się suchej masy jęczmienia jarego i pszenicy jarej
w różnych fazach rozwojowych*

Formation of Dry Matter of Spring Barley and Spring Wheat at the Different Growth Stages

Możliwości plonotwórcze roślin zbożowych kształtują się od najwcześniejszych faz rozwojowych (1, 2). Poza cechami gatunkowymi i odmianowymi o plonowaniu decydują również warunki glebowe i klimatyczne oraz całokształt agrotechniki. Jak wynika z badań prowadzonych nad pszenżytem jarym (10) uprawa tej rośliny w monokulturze zbożowej zmniejszała produktywność biomasy łanu w odniesieniu do systemu płodozmennego. Rośliny uprawiane w monokulturze wytwarzały mniejszy plon niż w płodozmianie, co wynika ze spadku ich konkurencyjności wobec chwastów, wzrostu porażenia przez choroby podstawy źdźbła oraz mniejszej obsady roślin na jednostce powierzchni (6, 9, 11).

Celem przeprowadzonych badań było określenie gromadzenia i przyrostów suchej masy jęczmienia jarego i pszenicy jarej w ważniejszych fazach rozwojowych tych roślin uprawianych w płodozmianie norfolkskim.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenie polowe założono w r. 1988 w Gospodarstwie Doświadczalnym w Uhrsku, należącym do AR w Lublinie. Do r. 1996, tzn. przez dwie rotacje płodozmianu, przedmiotem badań było pszenżyto ozime, natomiast od r. 1997 zboża jare. W niniejszej pracy przedstawiono wyniki zebrane w latach 1997-1998. Eksperyment prowadzono metodą bloków losowych w 4 powtórzeniach, na poletkach o powierzchni 10 m². Gleba, na której prowadzono badania, jest rędziną mieszaną o

składzie granulometrycznym gliny lekkiej słabo spiaszczonej, zaliczoną do kompleksu żyniego bardzo dobrego. Wykazuje odczyn zasadowy oraz wysoką zawartość fosforu i potasu.

W badaniach uwzględniono jęczmień jary i pszenicę jarą, uprawiane w płodozmianie norfolkskim po grochu siewnym.

Pielęgnowanie zbóż polegało na chemicznym niszczeniu chwastów, ochronie przed chorobami oraz zabezpieczeniu roślin przed wyleganiem. Do niszczenia chwastów użyto Chwastoxu DF ($31 \cdot \text{ha}^{-1}$) w fazie krzewienia się zbóż (DC – 28 wg Zadoksa i in.) i Suffixu BW ($31 \cdot \text{ha}^{-1}$) w fazie strzelania w źdźbło (DC-32). Występowanie chorób podsuszkowych ograniczano stosując w fazie krzewienia Siarkol K 85 WP ($3 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), natomiast przeciw chorobom liści i kłosa – Tilt CB 37,5 ($1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Z kolei w pełni strzelania w źdźbło (DC-35) zastosowano w tych zbożach retardant Terpal C 420 SL w ilości $21 \cdot \text{ha}^{-1}$.

Uprawa roli pod badane rośliny była zgodna z zasadami agrotechniki. Nawozy mineralne pod jęczmień i pszenicę ($60 \text{ kg P}_2\text{O}_5$ i $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$) stosowano jesienią przed wykonaniem orki przedzimowej, natomiast azotowe wiosną w dwóch terminach – przed siewem ($50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) oraz w fazie strzelania w źdźbło ($30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Siew zbóż jarych wykonano w pierwszej dekadzie kwietnia – jęczmień odmiany Mobek wysiano w ilości 340 kielkujących ziarn na 1 m^2 , zaś pszenicę odmiany Eta 550 ziarn na 1 m^2 . Przed siewem zaprawiono ziarno preparatem Baytan Universal 17,5 DS w ilości 200 g na 100 kg ziarna.

W badaniach określono suchą masę jęczmienia jarego i pszenicy jarej w wytypowanych, ważniejszych fazach rozwojowych przyjętych za Z a d o k s e m i wsp. (12). Określenie to przeprowadzono na 2 losowo wybranych rzędach każdego poletka, z których wykopywano rośliny (z długości 1 m). Część nadziemną oddzielono od korzeni w miejscu szyjki korzeniowej i podzielono na źdźbła, liście i kłosa. W niniejszym opracowaniu przedstawiono całą biomasa nadziemną roślin oraz ich korzeni, które pobrano z warstwy 0-20 cm. Jak podają P a ł y s (4) i P a w ł o w s k i (5), w warstwie tej mieści się od 75 do 95% masy korzeniowej. W celu oddzielenia części ziemistych od korzeni próbki przemyto strumieniem wody na sitach (o wymiarach oczek 2 mm i 0,5 mm). Utrzymujące się na powierzchni wody pozostałości korzeni były zbierane sitem o oczkach 0,25 mm. Suchą masę poszczególnych części oznaczono po ich wysuszeniu do stałej masy.

Zebrane wyniki opracowano statystycznie, wykorzystując do obliczeń arkusz kalkulacyjny Excel 8.0, zaś zaistniałe różnice oszacowano testem Tukeya na poziomie istotności $p = 0,05$.

WYNIKI BADAŃ

Przebieg warunków pogodowych w okresie wiosny r. 1998 wpływał niekorzystnie na wzrost zbóż jarych. Mniejsze ilości opadów w maju niż w okresie wieloletnim 1964-1995 aż o 31% i ich zupełny brak w drugiej dekadzie tego miesiąca przypadły na okres krzewienia się zbóż (DC-21; 24). Sprzyjało to dużym przyrostom masy korzeniowej w tym okresie oraz małym – części nadziemnych. Z kolei mniejsze o 80% opady w czerwcu 1997 r., w odniesieniu do okresu wieloletniego, przypadły na okres strzelania w źdźbło i kłoszenia zbóż jarych, co także ograniczało przyrosty masy roślin oraz sprzyjało wzrostowi korzeni. Jedynie średnie temperatury powietrza w omawianych latach różniły się tylko nieznacznie w stosunku do danych wieloletnich.

Wschody jęczmienia i pszenicy pojawiły się po 6-7 dniach od daty siewu, natomiast kolejne liście na pędzie głównym pojawiały się w odstępach 4-5-dniowych. W fazie krzewienia się jęczmienia (DC-22) dominowały rośliny z wytworzonymi dwoma pędami. Już w tym okresie między nadziemną suchą masą jęczmienia i pszenicy zaznaczała się różnica, lecz była ona statystycznie nieistotna (tab. 1). Natomiast korzenie pszenicy wytwarzały o 30,4% większą masę niż

Tab. 1. Sucha masa zbóż jarych w $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ (średnio z lat 1997-1998)

Dry matter of spring cereals in $\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ (mean from 1997-1998)

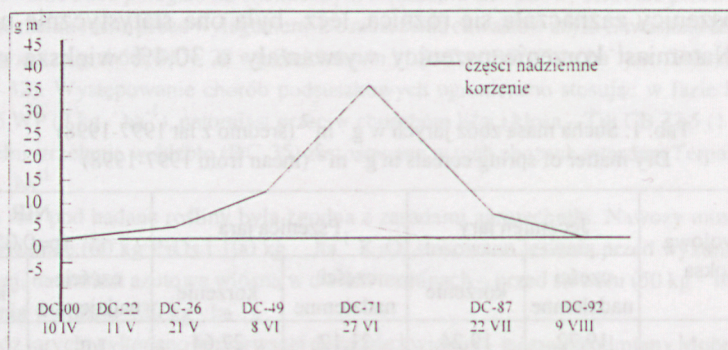
Faza rozwojowa wg Zadoksa	Jęczmień jary		Pszenica jara		NIR ($p=0,05$)	
	części nadziemne	korzenie	części nadziemne	korzenie	części nadziemne	korzenie
DC - 22	19,72	19,24	21,12	27,64	r.n.	2,3
DC - 24 ^a ; 26	47,32	81,20	55,48	43,56	r.n.	20,4
DC - 47 ^a ; 49	267,52	252,48	634,88	615,12	92,3	89,0
DC - 69 ^a ; 71	938,96	292,92	1240,80	712,00	r.n.	121,2
DC - 87	1120,72	279,20	1607,64	480,00	172,1	r.n.
DC - 92	1270,88	250,00	1933,69	401,10	212,0	87,0

^a W pszenicy.

korzenie jęczmienia. Sucha masa części nadziemnych, zarówno jęczmienia jak i pszenicy, była zbliżona do masy korzeni. W oznaczeniu przeprowadzonym 10 dni później jęczmień występował w fazie DC-26, zaś pszenica DC-24. Mimo to nadziemna masa pszenicy była nieco większa niż jęczmienia, lecz również i tej różnicy nie udowodniono statystycznie. Zgoła odmiennie kształtowała się masa korzeni, gdyż jęczmień gromadził jej więcej aż o 46,3% niż pszenica. W okresie otwierania się pochwy liściowej pszenicy (DC-47) i pojawienia się pierwszych ości kłosów jęczmienia (DC-49) masa nadziemna pszenicy wynosiła $634,88 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ i była aż o 57,8% większa niż jęczmienia. W badanych zbożach masa korzeni pszenicy wynosiła – $615,12 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, zaś jęczmienia zaledwie $252,48 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$.

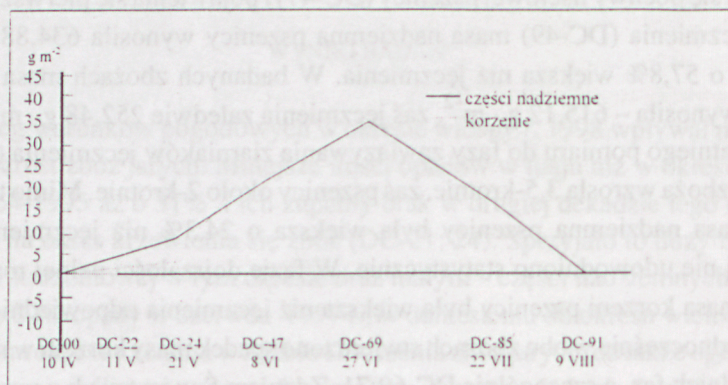
Od ostatniego pomiaru do fazy zawiązywania ziarniaków jęczmienia (DC-71) masa tego zboża wzrosła 3,5-krotnie, zaś pszenicy około 2-krotnie. Mimo to w tym okresie masa nadziemna pszenicy była większa o 24,3% niż jęczmienia, lecz różnicy tej nie udowodniono statystycznie. W fazie dojrzałości pełnej masa nadziemna i masa korzeni pszenicy była większa niż jęczmienia odpowiednio o 34,3 i 37,7%. Jednocześnie w obu zbożach stwierdzono spadek masy korzeni w stosunku do poprzednich faz, a szczególnie DC-69;71. Zdaniem Ś w i ę t o c h o w s k i e g o i G o n e t a (7) zjawisko spadku masy korzeniowej w tym okresie można tłumaczyć obumieraniem części korzeni.

Dynamika gromadzenia się suchej masy w łanie jęczmienia i pszenicy kształtowała się odmiennie (ryc. 1 i 2). W jęczmieniu w okresie od siewu do fazy poprzedzającej kłoszenie (DC-49) szybciej przyrastała masa korzeni niż części



Ryc. 1. Przyrosty suchej masy jęczmienia jarego w $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \text{dobe}^{-1}$ w r. 1998
Increase in dry matter of spring barley in $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \text{day}^{-1}$ (mean from 1997-1998)

nadziemnych. Natomiast od wykłoszenia się jęczmienia do zawiązywania ziarniaków rośliny szybciej gromadziły suchą masę w częściach nadziemnych. W późniejszym okresie przyrosty masy nadziemnej jęczmienia zdecydowanie zmniejszyły się, zaś korzeni wykazywały wartości ujemne, co świadczyło o ich obumieraniu. W łanie pszenicy w okresie od siewu do początku dojrzałości młecznej (DC-70) stwierdzono większe przyrosty masy nadziemnej niż korzeni. Wyjątek stanowi interfaza: pełnia krzewienia (DC-24) – otwieranie się pochwy liściowej (DC-47), w której zaobserwowano szybszy wzrost korzeni niż w częściach nadziemnych. Również z literatury tematu (3) wynika, że największe przyrosty masy



Ryc. 2. Przyrosty suchej masy pszenicy jarej w $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \text{dobe}^{-1}$ w r. 1998
Increase in dry matter of spring wheat in $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \text{day}^{-1}$ (mean from 1997-1998)

korzeni zbóż występują w fazie kwitnienia, zaś z chwilą zawiązywania i dojrzewania ziarniaków masa korzeni zmniejsza się. W okresie dojrzewania pszenicy tempo przyrostu suchej masy w częściach nadziemnych sukcesywnie malało, natomiast korzeni uzyskało wartości ujemne. Z badań Wojcieszkiej i Gontarczuk (8) wynika, że przyrosty masy źdźbeł pszenżyta kończą się w okresie dojrzałości mleczej, zaś masy korzeniowej ustają już po kwitnieniu. Maksymalne dobowe przyrosty suchej masy części nadziemnych jęczmienia jarego i pszenicy jarej wynosiły około $35 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$. Podobne wartości przyrostów podają także Czerednik i wsp. (1), Doliński (2) i Zelitch (13).

WNIOSKI

1. Pszenica jara w każdej fazie rozwojowej gromadziła w częściach nadziemnych więcej suchej masy niż jęczmień jary.
2. Sucha masa korzeni pozostających po zbiorze pszenicy jarej w warstwie 0-20 cm wynosiła $4,01 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, zaś jęczmienia jarego $2,50 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.
3. Pszenica jara charakteryzowała się największym tempem gromadzenia się suchej masy w częściach nadziemnych w interfazie pełnia krzewienia – koniec kwitnienia, natomiast w korzeniach w fazach pełnia krzewienia – otwieranie się pochwy liściowej. Jęczmień najintensywniej gromadził suchą masę w częściach nadziemnych w okresie od początku kłoszenia do wykształcania ziarniaków, zaś w korzeniach w fazach: pełnia krzewienia – początek kłoszenia.

PIŚMIENNICTWO

1. Czerednik A., Łoboda T., Dalbiak A., Pietkiewicz S., Nalborczyk E.: Analiza wzrostu i struktura plonu różnych morfotypów pszenżyta ozimego (*X Triticosecale* Wittmack). Zesz. Nauk. AR Szczecin, 175, Rolnictwo 65, 79-84, 1997.
2. Doliński R.: Badania nad produktywnością pszenżyta, pszenicy i żyta. Cz. I. Podstawowe parametry analizy wzrostu roślin wybranych form pszenżyta, pszenicy i żyta. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. 41, Lublin 1986.
3. Könnicke G.: Zmianowanie. PWRiL, Warszawa 1974.
4. Pałys E.: Dynamika masy korzeniowej i nadziemnej zbóż jarych na glebie wytworzonej z lessów. Praca doktorska AR Lublin, 1977.
5. Pawłowski F.: Porównanie właściwości fizycznych gleby po pięcioletniej lucernie w mieszankach z trawami i w czystym siewie oraz ich wartości przedplonowej. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. 12, Lublin 1958.
6. Pawłowski F., Woźniak A.: Plonowanie pszenżyta ozimego w zależności od jego udziału w płodozmianie i sposobu pielęgnowania. Frag. Agron., nr 3, 40-45, 1994.

7. Świętochowski B., Gonet Z.: Przyczynek do poznania ilości i składu chemicznego resztek poźniwnych żyta koszonego w różnych terminach. Pam. Puł., z.1, 143-154, 1961.
8. Wojcieszka U., Gontarczuk W. A.: Fizjologia pszenżyta. Biologia pszenżyta pod red. Cz. Tarkowskiego. PWRiL, 57-98, Warszawa 1989.
9. Woźniak A.: Zachwaszczenie pszenżyta ozimego (*X Triticosecale* Wittmack) w płodozmianie i monokulturze. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. 53, Lublin 1998.
10. Woźniak A.: Kształtowanie się suchej masy pszenżyta jarego uprawianego w płodozmianach i monokulturze. Biuletyn IHAR, nr 212, 103-107, 1999.
11. Woźniak A.: Plonowanie jarych form pszenżyta, pszenicy i jęczmienia w płodozmianie i monokulturze. Biul. IHAR, nr 210, 21-27, 1999.
12. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F.: A Decimal Code for the Growth Stages of Cereals. Weed Research, 14, 415-421, 1974.
13. Zelitch I.: Fotosynteza, fotooddychanie a produktywność roślin. PWRiL, Warszawa 1977.

SUMMARY

The studies referred to the formation of dry matter of spring barley and wheat at various stages of their development. In spring wheat the greatest rate of accumulation of dry matter in the overground parts was found out in in the phase: full tillering – end of blooming, while in the roots in the phases of full tillering – opening of the leaf sheath. Barley most intensively accumulated dry matter in its overground parts in the period from beginning of heading till the formation of caryopses, while in the roots in the phases of full blooming – beginning of heading.