

PORÓWNANIE WPŁYWU DOLISTNEGO DOKARMIANIA I NAWOŻENIA
DOGLEBOWEGO NA PLONOWANIE ZBÓŻ
W TERENACH ERODOWANYCH

Tadeusz Orlik¹, Mirosława Wesółowska-Janczarek², Michał Marzec¹

¹Katedra Melioracji i Budownictwa Rolniczego, Akademia Rolnicza
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: rychmon@op.pl

²Katedra Zastosowań Matematyki, Akademia Rolnicza
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Streszczenie. W wieloletnim doświadczeniu polowym badano wpływ różnych form nawożenia azotem na plonowanie roślin uprawianych na erodowanych glebach pławych wytworzonych z lessu i glin zwałowych lekkich. Zastosowano dwa warianty nawożenia: doglebowe nawożenie saletrą amonową oraz dolistne – roztworem mocznika. Poza wysokością plonów określano niektóre cechy ich struktury m.in. masę tysiąca ziaren oraz procentową zawartość suchej masy, popiołu i białka w ziarnie. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu dolistnego dokarmiania na wzrost plonów roślin oraz poprawę ich jakości w porównaniu do nawożenia doglebowego.

Słowa kluczowe: gleby pławne, dolistne dokarmianie roślin, plony ziarna

WSTĘP

Jednym z podstawowych warunków osiągnięcia wysokich plonów dobrej jakości jest obfite, zrównoważone zaopatrzenie roślin w składniki pokarmowe w czasie całego okresu wegetacji. Występowanie jednego ze składników w środowisku odżywczym rośliny w ilościach niedostatecznych lub w formie trudno rozpuszczalnej staje się przyczyną stresu i powoduje określone zaburzenia w metabolizmie rośliny i uniemożliwia jej pełne wykorzystanie potencjału plonowania [1,9,12,13]. Najprostszym i najskuteczniejszym sposobem uzupełnienia niedoborów jest podanie składników pokarmowych bezpośrednio na liście w formie oprysku. W odróżnieniu od nawożenia doglebowego jest to zabieg działający niemal natychmiast i pozwalający na uzyskanie dużej efektywności działania stosunkowo małej ilości składnika [3,4,13]. Do zalet dokarmiania dolistnego należy

również możliwość uniknięcia sorpcji chemicznej i biologicznej w glebie, a na terenach urzeźbionych – wymywania składników mineralnych przez spływy powierzchniowe i podpowierzchniowe. Ten sposób nawożenia jest zatem uzasadniony nie tylko z punktu widzenia fizjologii roślin, ale także ochrony środowiska glebowego i wodnego.

Celem pracy jest określenie wpływu dolistnego nawożenia azotem na wielkość i jakość plonów roślin zbożowych oraz porównanie efektów tego sposobu dokarmiania z nawożeniem doglebowym.

MATERIAŁ I METODY

W pracy przedstawiono wyniki badań, prowadzonych w latach 1998-2003 w Jastkowie oraz w Charleżu k. Lublina. Obiekty badawcze położone są na Wyżynie Lubelskiej, Jastków w obrębie Płaskowyżu Nałęczowskiego, Charleż – Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej. W Jastkowie doświadczenie zlokalizowano na zboczu o nachyleniu około 10%, na glebach pływowych wytworzonych z lessów [7]. Skład mechaniczny gleb jest charakterystyczny dla utworów pyłowych ilastych. Analiza chemiczna wskazuje na niewielką zawartość próchnicy (1,15%). Odczyn górnych warstw gleby, gdzie nie stwierdza się obecności węglanu wapnia ma charakter kwaśny (4,74-5,03). Zawartość przyswajalnych form fosforu w wierzchniej warstwie wynosi nieco ponad 50 mg·kg⁻¹, zaś potasu zaledwie 15,5 mg·kg⁻¹. W okresie badań na obiekcie w Jastkowie uprawiano kolejno: pszenicę jarą odmiany Jasna (1998, 1999), jęczmień jary odmiany Scarlet (2002) oraz pszenicę ozimą odmiany Rysa (2003). W latach 1998 i 1999, w uprawie pszenicy jarej stwierdzono zaniedbania w postaci opóźnienia terminu siewu (III dekada kwietnia, I dekada maja) oraz zaniechania ochrony roślin przed zachwaszczeniem, co mogło mieć istotny wpływ na wielkość i jakość uzyskiwanych plonów. W pozostałych przypadkach wykonanie uprawek i zabiegów pielęgnacyjnych było zgodne z zaleceniami właściwej agrotechniki.

W Charleżu badania nawożeniowe prowadzono na zboczu o nachyleniu około 5%, na glebach pływowych wytworzonych z piasków naglinowych i glin zwałowych lekkich, które w wierzchnich warstwach mają skład pyłów ilastych [10]. Odczyn gleb wykazuje charakter kwaśny (4,25-5,3). Zawartość próchnicy w wierzchniej warstwie wynosi 1,47%, przyswajalnych form fosforu – 40 mg·kg⁻¹, a potasu – 81,3 mg·kg⁻¹. W 2000 roku uprawiano pszenicę ozimą odmiany Rysa oraz pszenicę jarą odmiany Jasna, w 2001 roku – pszenicę ozimą odmiany Mobela. Na obiekcie w Charleżu wszystkie zabiegi agrotechniczne wykonane zostały prawidłowo i w zalecanych terminach. Zarówno w Charleżu jak i w Jastkowie przed siewem roślin zbożowych stosowano corocznie nawożenie fosforowo-potasowe w dawkach 40-50 kg·ha⁻¹ P₂O₅ i 70-75 kg·ha⁻¹ K₂O oraz startową dawkę azotu w ilości 15 kg·ha⁻¹. Na wydzielonych poletkach dodatkowo stosowano nawożenie azotowe

w dwóch wariantach: jednorazową dawkę saletry amonowej w ilości $60 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (1998-1999) i $80 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (2000-2003), zastosowaną doglebowo oraz dolistne dokarmianie roztworem mocznika – $80 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ w trzech dawkach (40+30+10), zastosowanych kolejno w fazie krzewienia, strzelania w źdźbło i kłoszenia. Przedmiotem podjętych badań było porównanie efektywności tych dwóch form nawożenia azotowego. Doświadczenia prowadzono na poletkach o powierzchni 10 m^2 ($5\times 2 \text{ m}$), w czterech powtórzeniach. Obok wspomnianych wariantów wydzielano poletka kontrolne pozbawione dodatkowego nawożenia azotem. Dla każdego wariantu określano średni plon ziarna w $\text{Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ oraz niektóre cechy jego struktury: masę tysiąca ziaren, procentową zawartość suchej masy i popiołu w ziarnie. Zawartość białka określono na podstawie azotu Kjeldahla, wykorzystując mnożnik 6,25. Wyniki obejmujące plony roślin na różnych wariantach doświadczenia poddano analizie statystycznej. Ze względu na to, że w poszczególnych sezonach wegetacyjnych różne odmiany, a nawet gatunki roślin uprawiano w zróżnicowanych warunkach siedliskowych, a ponadto stosowano nie jednolite dawki nawożenia azotowego niemożliwe było przeprowadzenie łącznie analizy wszystkich danych. Dla uzyskania możliwych w tej sytuacji wniosków, analiza danych została podzielona na kilka części, z których każda obejmowała jeden sezon wegetacyjny. Dla wyników uzyskanych w poszczególnych latach badań przeprowadzono osobną analizę wariancji dla doświadczenia jednoczynnikowego, w której czynnikiem zmienności było nawożenie.

Warunki meteorologiczne na obiekcie w Jastkowie w okresie badań były dość zróżnicowane. Wskazują na to dane ze stacji w Felinie i Czesławicach (temperatura) i punktu opadowego w Moszenkach, oddalonego o około 4 km od Jastkowa. W roku 1998 średnie miesięczne wartości temperatury i sumy opadów w okresie wegetacyjnym wyraźnie przewyższały średnie z wielolecia. Szczególnie korzystne warunki wystąpiły w okresie od kwietnia do czerwca. Podobna sytuacja miała miejsce w 1999 roku, za wyjątkiem maja, który był bardzo suchy i chłodny. Bardziej korzystny po względem przebiegu temperatur okazał się rok 2002, średnie miesięczne maja, lipca i sierpnia przekraczały średnie wieloletnie o ponad 3°C , a kwietnia i czerwca o ponad 1°C . W kwietniu i maju miesięczne sumy opadów były jednak niskie i nie przekroczyły 25 mm. W 2003 roku również wystąpił niedobór opadów w miesiącach wiosennych, a towarzyszył mu wzrost średnich temperatur miesięcznych o $1\text{-}2^{\circ}\text{C}$ w porównaniu do średnich wieloletnich. Analiza warunków sezonowych na obiekcie w Charleżu opiera się na danych ze stacji w Felinie (temperatura) oraz punktu opadowego, znajdującego się w miejscu badań. W roku 2000 najniższe sumy opadów notowano w maju (53 mm) oraz w czerwcu (24 mm). Średnie temperatury miesięczne były wyższe aniżeli średnie wieloletnie – w kwietniu o blisko 4°C , w maju o $1,5^{\circ}\text{C}$. Mało korzystny był rozkład opadów w 2001 roku. Po dość suchym maju i czerwcu (32 i 50 mm) nastąpił okres obfitych opadów w lipcu (260 mm) i pierwszej dekadzie sierpnia (55 mm).

WYNIKI I DYSKUSJA

Badane cechy plonów roślin zbożowych zestawiono w tabelach 1 i 2. Analiza wyników 6-letnich badań wskazuje na niewielki plonotwórczy efekt dodatkowego nawożenia azotowego. W 1998 oraz 1999 roku w Jastkowie stwierdzono wzrost plonu średniego na wariacie z mocznikiem z formie dolistnej oraz saletrą amonową w stosunku do plonu na poletku kontrolnym, nie były to jednak różnice istotne statystycznie (tab. 1). Jedynie w 2003 roku średni plon na wariantach z dodatkowym nawożeniem azotowym był istotnie wyższy aniżeli na kontroli (tab. 2).

Porównując nawożenie doglebowe saletrą amonową i dolistne – mocznikiem nie można wykazać wyraźnych różnic pomiędzy nimi w zakresie oddziaływania na wysokość plonów. Wyniki uzyskiwane na wspomnianych kombinacjach były na tyle zróżnicowane, że trudno wskazać, która z form nawożenia jest bardziej efektywna. Analiza statystyczna wyników uzyskanych w poszczególnych sezonach wegetacyjnych to potwierdza. W żadnym przypadku nie stwierdzono istotnych różnic w plonach pomiędzy analizowanymi formami nawożenia azotowego (tab. 1, 2).

Tabela 1. Cechy plonów roślin uprawnych w latach 1998-1999

Table 1. Features of crop plant yields in 1998-1999

Struktura plonów Structure of yields	Poziom nawożenia – Level of fertilization (kg N·ha ⁻¹)			NIR _{0,05} LSD _{0,05}
	0	Saletra amonowa	Mocznik –	
		Ammonium nitrate – 60	dolistne Urea – foliar 80	
Jastków – 1998, pszenica jara – spring wheat				
Średni plon ziarna – Mean yield of grain (Mg·ha ⁻¹)	0,79	1,23	1,24	0,66
Masa tysiąca ziaren – Weight of one thousand grains (g)	24,02	23,85	22,08	r.n.*
Sucha masa – Dry matter (%)	88,22	89,52	89,65	
Białko ogólne – Total protein (%)	15,38	15,73	16,73	
Popiół – Calx (%)	2,06	2,13	2,31	
Jastków – 1999, pszenica jara – spring wheat				
Średni plon ziarna – Mean yield of grain (Mg·ha ⁻¹)	1,68	2,16	2,53	1,10
Masa tysiąca ziaren – Weight of one thousand grains (g)	25,43	26,83	25,77	r.n.*
Sucha masa – Dry master (%)	87,54	87,31	87,60	
Białko ogólne – Total protein (%)	14,82	16,17	15,62	
Popiół – Calx (%)	2,42	2,21	2,26	

Tabela 2. Cechy plonów roślin uprawnych w latach 2000-2003**Table 2.** Features of crop plant yields in 2000-2003

Struktura plonów Structure of yields	Poziom nawożenia – Level of fertilization (kg N·ha ⁻¹)			NIR _{0,05} LSD _{0,05}
	0	Saletra amonowa Ammonium nitrate – 80	Mocznik – dolistne Urea – foliar 80	
Charlęż – 2000, pszenica jara – spring wheat				
Średni plon ziarna – Mean yield of grain (Mg·ha ⁻¹)	2,55	2,66	2,33	1,27
Masa tysiąca ziaren – Weight of one thousand grains (g)	34,58	33,14	33,78	r.n.*
Sucha masa – Dry matter (%)	85,43	86,60	86,17	
Białko ogólne – Total protein (%)	12,65	14,83	15,09	
Popiół – Calx (%)	1,90	1,70	1,90	
Charlęż – 2000, pszenica ozima – winter wheat				
Średni plon ziarna – Mean yield of grain (Mg·ha ⁻¹)	5,86	5,75	5,34	1,98
Masa tysiąca ziaren – Weight of one thousand grains (g)	39,88	39,40	38,62	r.n.*
Sucha masa – Dry matter (%)	86,90	86,70	86,36	
Białko ogólne – Total protein (%)	11,33	13,21	12,07	
Popiół – Calx (%)	2,00	1,60	2,20	
Charlęż – 2001, pszenica ozima – winter wheat				
Średni plon ziarna – Mean yield of grain (Mg·ha ⁻¹)	2,00	1,90	2,25	1,04
Masa tysiąca ziaren – Weight of one thousand grains (g)	29,53	27,19	30,88	r.n.*
Sucha masa – Dry matter (%)	87,80	87,88	87,70	
Białko ogólne – Total protein (%)	12,07	13,93	12,78	
Popiół – Calx (%)	1,54	1,98	1,80	
Jastków – 2002, jęczmień jary – spring barley				
Średni plon ziarna – Mean yield of grain (Mg·ha ⁻¹)	2,43	2,65	2,56	0,79
Masa tysiąca ziaren – Weight of one thousand grains (g)	45,31	43,50	43,46	r.n.*
Sucha masa – dry matter (%)	88,90	88,63	88,73	
Białko ogólne – Total protein (%)	8,88	9,58	8,44	
Popiół – Calx (%)	2,70	2,13	2,80	

Tabela 2. c.d.
Table 2. Cont.

Jastków – 2003, pszenica ozima – winter wheat				
Średni plon ziarno – Mean yield of grain (Mg·ha ⁻¹)	1,69	2,58	2,63	0,36
Masa tysiąca ziaren – Weight of one thousand grains (g)	37,45	39,64	38,39	r.i.**
Sucha masa – dry matter (%)	90,30	88,97	88,90	
Białko ogólne – Total protein (%)	9,57	10,99	10,90	
Popiół – Calx (%)	0,97	1,67	1,17	

*r.n. – różnice nieistotne - insignificant differences; **r.i. – różnice istotne - significant differences.

Podobne wnioski pojawiają się w literaturze [4,5,8]. Być może na mniejszą efektywność dolistnego dokarmiania miało wpływ szereg czynników środowiskowych. Wśród nich należy wymienić nie tylko przebieg pogody, ale przede wszystkim warunki glebowe na obiektach badawczych, w szczególności zaś odczyn gleby. Jest on ważnym parametrem z punktu widzenia skuteczności dokarmiania dolistnego azotem [4,9]. Jego optymalna wartość przy stosowaniu tej formy nawożenia wynosi 6-7 pH, tymczasem w Jastkowie i Charleżu gleby charakteryzowały się odczynem kwaśnym (pH<5,3). Ponadto gleby te są mało zasobne w składniki pokarmowe, co może ograniczać wykorzystanie azotu z mocznika. W takich przypadkach zaleca się, równoległe z nawożeniem azotowym stosować nawozy wieloskładnikowe [2,9]. Takich zabiegów w czasie badań nie wykonywano, co mogło wpłynąć na ograniczenie efektów dolistnego dokarmiania zbóż.

Pozytywny wpływ nawożenia azotowego uwidacznia się przy analizie zawartości białka ogólnego w ziarniakach zbóż. W przypadku odmian pszenicy jest to najważniejsza cecha użytkowa. W ciągu całego okresu badań na wariantach z nawożeniem azotowym notowano wyraźny wzrost zawartości białka w ziarnie w stosunku do kontroli (tab. 1 i 2). Potwierdzają to inne doświadczenia nowożeniowe [8,11]. Zawartość białka na wariantach nawożonych doglebowo saletrą i dolistnie mocznikiem była jednak bardzo zbliżona, dlatego porównując te dwie formy nawożenia trudno stwierdzić, która z nich korzystniej wpływa na cechy chemiczne ziarna. W literaturze rolniczej dość często pojawiają się podobne wątpliwości [4,11]. Brak różnic pomiędzy analizowanymi formami nawożenia tłumaczy się mniejszym wykorzystaniem azotu z dawek dolistnych, co uzależnione może być od odmian uprawianych roślin, ale również od terminu podawania mocznika i aktualnych warunków pogodowych.

Plony uzyskiwane w trakcie sześcioletnich badań można określić jako niskie. Jedynie w 2000 roku w Charleżu zanotowano plony w granicach 5-6 Mg·ha⁻¹. W pozostałych sezonach wegetacyjnych nie przekraczały one wartości 3 Mg·ha⁻¹,

a w 1998 roku – $1,3 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ (tab.1 i 2). Trudno jednoznacznie określić, z czego wynika tak niski poziom plonowania i jaki miał on wpływ na wyniki porównania analizowanych form nawożenia azotowego. Jako jedną z głównych przyczyn wskazać należy zmienność warunków meteorologicznych w poszczególnych sezonach wegetacyjnych. Najważniejszą rolę odgrywa wielkość i rozkład opadów atmosferycznych oraz przebieg temperatury powietrza. Czynniki te decydują o zaopatrzeniu gleby i roślin w wodę, wielkości parowania i przyswajaniu składników pokarmowych przez rośliny. Ich właściwy układ ma szczególne znaczenie w początkowych fazach wzrostu roślin, przypadających na okres wiosenny od kwietnia do czerwca. Analiza przebiegu warunków pogodowych wskazuje na możliwość występowania niemal we wszystkich sezonach wegetacyjnych okresowych niedoborów wody, szczególnie w maju i czerwcu. Miesięczne sumy opadów rzadko przekraczały 50 mm, podczas gdy wymagania zbóż szczególnie w maju są prawie dwukrotnie większe. Warto jednak zaznaczyć, że w takich warunkach w roku 2000 (Charleź) uzyskano wysokie plony pszenicy ozimej ($5,3\text{-}5,8 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$), a w roku następnym już blisko trzykrotnie niższe (tab. 2). Zdecydował o tym być może, poza suszą wiosenną nadmiar opadów w lipcu 2001 roku, prowadzący do erozji powierzchniowej i szkód w uprawie. Na terenach urzeźbionych dużo poważniejsze mogą być więc skutki nadmiaru opadów niż ich niedoboru. Gleby związane charakteryzuje większa zdolność magazynowania wody i podsiąku kapilarnego z warstw głębszych, co może łagodzić negatywne skutki okresów posusznych. Dużo poważniejszym zagrożeniem jest natomiast podatność tych gleb na procesy erozji wodnej.

Niski poziom plonowania roślin na poszczególnych wariantach doświadczenia może być też wynikiem złej kultury uprawy [6], w szczególności zaś wspomnianej wcześniej nieterminowości lub całkowitego zaniechania podstawowych zabiegów agrotechnicznych (siew, walka z zachwaszczeniem i chorobami grzybowymi). Świadczą o tym plony, uzyskane w latach 1998 i 1999 w Jastkowie, rzadko przekraczające $2 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Zła kondycja i zdrowotność łąnu oraz zagłuszenie przez chwasty zakłóciło proces wykształcania ziarniaków, obniżając znacznie MTZ, a w konsekwencji plon główny (tab. 1).

Podsumowując stwierdzić należy, że określenie wpływu dolistnego dokarmiania na plonowanie zbóż stwarza duże trudności, szczególnie przy użyciu polowych metod badawczych. Wynika to z licznych zależności pomiędzy wysokością i jakością plonowania, a warunkami środowiskowymi i kulturą uprawy. Opisane w pracy badania, prowadzone na erodowanych glebach Lubelszczyzny nie dają podstaw do stwierdzenia przewagi dolistnego dokarmiania roślin nad formą nawożenia doglebowego. Podkreślić należy jednak, że intensyfikacja produkcji (np. poprzez modyfikowanie sposobów nawożenia) może być narzędziem do uzyskania wysokich plonów roślin uprawnych, o ile dostosowana jest do aktualnych warunków glebowych i poparta odpowiednią kulturą uprawy.

WNIOSKI

1. Wielkość uzyskanych plonów ziarna pszenicy ozimej, jarej i jęczmienia jarego zależała głównie od warunków pogodowych i zastosowanej agrotechniki, w mniejszym stopniu zaś od poziomu i formy nawożenia azotowego.

2. Obie formy nawożenia azotowego (doglebowa i dolistna) wpłynęły w podobnym stopniu na polepszenie struktury plonowania uprawianych roślin w porównaniu do poletek kontrolnych.

3. Nawożenie azotem w obydwu formach spowodowało wzrost procentowej zawartości białka w ziarnie zbóż.

PIŚMIENNICTWO

1. **Byszewski W.:** Dolistne żywienie roślin. Post. Nauk Roln., 1, 75-94, 1972.
2. **Czapla J., Humięcki W.:** Plonowanie pszenicy jarej dokarmianej dolistnie mocznikiem z dodatkiem inhibitora urolizy. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agricult., 65 (553), 99-107, 1998.
3. **Czuba R.:** Efekty dolistnego dokarmiania roślin uprawnych. Cz. 1. Reakcje roślin na dolistne stosowanie azotu. Roczn. Gleb., 44 (3/4), 69-78, 1993.
4. **Kocoń A., Skiba T., Sykut M., Próchniak A.:** Wykorzystanie azotu stosowanego dolistnie lub doglebowo w plonie pszenicy jarej i ozimej. Fragm. Agron., 16, 4, 90-99, 1999.
5. **Kryńska B., Majda J., Buczek J.:** Wpływ poziomu i sposobu stosowania azotu na plonowanie pszenżyta ozimego i zawartość mikroelementów w ziarnie. Cz. 1. Plon ziarna i jego struktura. Bibl. Fragm. Agron., 3, 345-352, 1997.
6. **Kuś J., Jończyk K.:** Oddziaływanie wybranych elementów agrotechniki na plonowanie pszenicy ozimej. Fragm. Agron., 14, 3, 4-16, 1997.
7. **Mazur Z.:** Zróżnicowanie gleb i plonów na stokach lessowych w Jastkowie. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 292, 65-80, 1985.
8. **Sztuder H., Świerczewska M.:** Wpływ nawozów dolistnych na cechy jakościowe ziarna niektórych odmian pszenicy ozimej i jarej. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 484, 669-674, 2002.
9. **Sztuder H., Świerczewska M.:** Dolistne dokarmianie pszenicy i pszenżyta ozimego. Agrochemia, 3 (495), 14-17, 2003.
10. **Turski R., Uziak S., Zawadzki S.:** Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny – gleby. LTN Lublin, 1993.
11. **Werechowska M., Domska D., Bobrzecka D.:** Wpływ techniki dokarmiania dolistnego na plon i jakość ziarna pszenżyta jarego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 482, 2, 725-732, 2002.
12. **Witek A.:** Zintegrowane dolistne dokarmianie roślin zbożowych. Tech. Roln., 6, 23-24, 2000.
13. **Witek A.:** Technologie dolistnego dokarmiania roślin w uprawach polowych. Rozpr. Nauk. AR w Lublinie, 265, 2003.

COMPARISON OF INFLUENCE OF FOLIAR AND SOIL FERTILIZATION
ON YIELDING OF CEREALS IN ERODED AREAS

*Tadeusz Orlik*¹, *Mirosława Wesółowska-Janczarek*², *Michał Marzec*¹

¹Department for Land Reclamation and Agricultural Structures, University of Agriculture
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
e-mail: rychmon@op.pl

²Department of Applied Mathematics, University of Agriculture
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Abstract. The influence of various forms of nitrogen fertilization on yielding of crop plants grown on eroded lessive soils developed from loess and light boulder clays was studied in a multi-year field experiment. Two fertilization variants were applied: soil fertilization using ammonium nitrate and foliar fertilization using urea solution. Besides the yield level, certain yield structure traits were determined, such as 1000-kernel weight, percentage of dry matter, ash and protein content in grains. No obvious influence of foliar fertilization on the increase of plant yield or on the improvement of their quality was observed in comparison to soil fertilization.

Key words: lessive soils, foliar fertilization of plants, yields of grain