

WPŁYW DESZCZOWANIA I NAWOŻENIA NPK NA PLONY I ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKÓW MINERALNYCH W ZIARNIE PSZENICY, ŻYTA, JĘCZMIENIA I OWSA

*Michał Płoszyński, Józef Hendrysiak, Henryk Zurawski,
Jerzy Sienkiewicz*

Zakład Uprawy Roli i Roślin IUNG, Laskowice Oławskie

Efektywność wysokich dawek nawozów mineralnych jest często, zwłaszcza na glebach lekkich, limitowana ilością i rozkładem opadów. Przy niekorzystnym układzie tych parametrów współdziałanie nawożenia z deszczowaniem może w wielu przypadkach decydować o wysokości plonów i wykorzystaniu nawożenia.

Ostatnio wielu autorów zwraca uwagę na kompleksowy wpływ deszczowania i nawożenia nie tylko na wysokość plonów, ale także i na zmiany jakościowe, zachodzące w tych warunkach w roślinach [1, 4, 5, 6].

W Zakładzie Doświadczalnym IUNG w Laskowicach Oławskich od roku 1968 prowadzone są badania nad wpływem nawożenia mineralnego i nawadniania na plonowanie roślin na glebach lekkich [2, 3]. W niniejszej pracy przedstawiamy wyniki badań nad wpływem tych zabiegów na plony ziarna pszenicy ozimej, żyta, jęczmienia jarego i owsa uzyskane w latach 1971-1973 oraz na zawartość w nich azotu, fosforu, potasu i wapnia.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenia polowe ściśle założono na glebie lekkiej metodą podbloków losowanych. Właściwości gleby, technikę przeprowadzenia deszczowania oraz przebieg pogody opisano szczegółowo w innej naszej pracy, drukowanej w tym samym zeszycie [7].

Badania prowadzono w ramach dwóch płodozmianów: intensywnego — buraki pastewne, jęczmień jary, peluszką i pszenica ozima oraz normalnego — ziemniaki, owies, łubin żółty i żyto. Nawożenie pod ozi-

miny (pszenica odmiany Eros w 1971 roku i odmiany Grana w 1972 i 1973 oraz żyto odmiany Dańkowskie Złote) wynosiło dla dawki NPK: 50 kg N, 72 kg P₂O₅ i 80 kg K₂O na hektar; pod jare (jęczmień odmiany Wisa Breuns i owies odmiany Flämingweiss) wynosiło: 50 kg N, 40 kg P₂O₅ i 60 kg K₂O na hektar. W stosunku do poziomu NPK wyliczono i stosowano dawki 1,5NPK i 2NPK.

W ziarnie uzyskanym ze zbiorów 1971-1973 oznaczano każdorazowo zawartość azotu metodą Kjeldahla, zawartość potasu i wapnia fotometrycznie oraz zawartość fosforu metodą wanadynianową.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Reakcja poszczególnych zbóż na kompleksowo zastosowane w doświadczeniach nawożenie i deszczowanie była w stosunkowo dużym stopniu limitowana różnym przebiegiem pogody w poszczególnych latach, tym niemniej w większości przypadków można było stwierdzić korzystne działanie obydwu tych zabiegów na średnie plony ziarna (tab. 1).

Tabela 1

Wpływ deszczowania i nawożenia mineralnego na plony ziarna zbóż (średnie z lat 1971-1973)

Objekt	Plon w t/ha				
	względne dawki NPK	pszenica	żyto	jęczmień	owies
Nie deszczowane	1,0	1,86	2,28	3,22	3,08
	1,5	2,04	2,91	3,55	3,25
	2,0	2,53	2,77	3,55	3,47
Deszczowane przy					
60% ppw	1,0	1,79	2,67	3,71	3,23
	1,5	2,13	3,14	4,10	3,62
	2,0	2,81	3,28	4,25	3,63
80% ppw	1,0	1,67	2,54	3,53	3,14
	1,5	2,26	3,14	4,27	3,57
	2,0	2,70	3,21	3,85	3,56

Jak widać z przedstawionych wyników, zwiększenie nawożenia mineralnego do 1,5NPK korzystnie wpływało na plony ziarna wszystkich badanych zbóż, natomiast dalsze podwyższanie dawki do 2NPK dawało wyższe plony tylko u pszenicy. Deszczowanie przyczyniało się najwyraźniej do zwiększenia plonów jęczmienia, a także w dużym stopniu żyta i owsa, a nie dało wyższych plonów pszenicy. Stosowanie tego zabiegu przy 60% ppw było efektywniejsze niż przy 80% ppw. W większości

przypadków współdziałanie deszczowania i nawożenia dawało wyższe plony.

W tabeli 2 przedstawiono wyniki oznaczeń zawartości azotu i fosforu w ziarnie poszczególnych zbóż w postaci średnich za lata 1971-1973.

Tabela 2

Wpływ deszczowania i nawożenia mineralnego na zawartość azotu i fosforu w ziarnie zbóż (średnie z lat 1971-1973)

Obiekt	Względne dawki NPK	Zawartość w % suchej masy			
		pszenica	żyto	jęczmień	owies
		N			
Nie deszczowane	1,0	1,94	1,42	1,66	1,79
	1,5	1,97	1,55	1,71	1,77
	2,0	2,13	1,75	1,84	1,80
Deszczowane 60% ppw	1,0	1,90	1,62	1,61	1,74
	1,5	1,97	1,72	1,72	1,74
	2,0	2,06	1,70	1,76	1,77
80% ppw	1,0	1,91	1,75	1,73	1,79
	1,5	2,06	1,68	1,87	1,73
	2,0	2,21	1,72	1,85	1,82
		P ₂ O ₅			
Nie deszczowane	1,0	0,84	0,83	0,78	0,82
	1,5	0,83	0,82	0,83	0,81
	2,0	0,83	0,80	0,88	0,96
Deszczowane 60% ppw	1,0	0,75	0,84	0,82	0,79
	1,5	0,82	0,78	0,80	0,87
	2,0	0,89	0,80	0,90	0,84
80% ppw	1,0	0,72	0,79	0,90	0,82
	1,5	0,82	0,85	0,85	0,81
	2,0	0,91	0,82	0,88	0,86

Uzyskane wyniki wskazują, iż wzrastające dawki nawożenia mineralnego przyczyniały się wyraźnie do zwiększenia zawartości azotu w ziarnie pszenicy. W sposób mniej regularny zależność ta ujawniła się także w przypadku jęczmienia i żyta, natomiast nie wystąpiła u owsa. Brak było wyraźnie ukierunkowanego wpływu nawożenia na zawartość fosforu w ziarnie wszystkich badanych zbóż.

Deszczowanie nie wykazało jednoznacznie określonego wpływu na średnie zawartości azotu i fosforu w ziarnie pszenicy, żyta, jęczmienia i owsa, a małe wahania w zawartości tych makroskładników miały raczej charakter przypadkowy. Ujawnił się natomiast wyraźny wpływ współdziałania nawożenia i deszczowania na zawartość azotu w ziarnie pszenicy.

Tabela 3

Wpływ deszczowania i nawożenia mineralnego na zawartość potasu i wapnia w ziarnie zbóż (średnie z lat 1971-1973)

Obiekt	Względne dawki NPK	Zawartość w % suchej masy			
		pszenica	żyto	jęczmień	owies
K₂O					
Nie deszczowane	1,0	0,42	0,47	0,53	0,52
	1,5	0,42	0,50	0,55	0,55
	2,0	0,48	0,55	0,58	0,62
Deszczowane 60% ppw	1,0	0,41	0,51	0,55	0,50
	1,5	0,40	0,50	0,54	0,53
	2,0	0,43	0,56	0,55	0,53
80% ppw	1,0	0,43	0,51	0,52	0,55
	1,5	0,43	0,49	0,51	0,49
	2,0	0,46	0,54	0,54	0,56
CaO					
Nie deszczowane	1,0	0,13	0,14	0,12	0,15
	1,5	0,09	0,12	0,09	0,17
	2,0	0,09	0,13	0,12	0,13
Deszczowane 60% ppw	1,0	0,12	0,10	0,11	0,15
	1,5	0,13	0,09	0,14	0,18
	2,0	0,08	0,12	0,15	0,17
80% ppw	1,0	0,07	0,12	0,13	0,14
	1,5	0,11	0,12	0,12	0,17
	2,0	0,09	0,10	0,12	0,18

Wyniki oznaczeń zawartości potasu i wapnia (średnie za lata 1971-1973) przedstawiono w tabeli 3. Zgodnie z tabelą można stwierdzić wyraźną tendencję wzrostu zawartości potasu w ziarnie wszystkich zbóż w miarę podwyższania dawek nawożenia mineralnego. Zależność ta nie ujawniła się w przypadku zawartości wapnia.

Deszczowanie nie wykazało jednoznacznie określonego wpływu na omawianych składników w ziarnie wszystkich badanych zbóż.

Podsumowując całość wyników uzyskanych w trakcie trzyletnich doświadczeń można stwierdzić, że zarówno wzrastające dawki NPK jak i deszczowanie wpływały na ogół korzystnie na plony ziarna wszystkich czterech badanych zbóż. Oba te zabiegi (szczególnie nawożenie) podwyższyły procentową zawartość azotu, fosforu, potasu i wapnia w ziarnie, względnie nie zmieniały poziomu tych parametrów. W nielicznych tylko przypadkach zabiegi te (najczęściej deszczowanie) przyczyniały się do niewielkiego spadku zawartości omawianych składników.

Na podstawie tych tendencji można stwierdzić, a z tabel łatwo wyliczyć, iż kompleksowe działanie nawożenia i deszczowania przyczyniało

się także do zwiększenia pobrania azotu, fosforu, potasu i wapnia wraz z plonem ziarna czterech badanych zbóż.

Na zakończenie należałoby podkreślić, iż deszczowanie stosowane po obniżeniu się wilgotności gleby do 60% ppw było na ogół efektywniejsze, aniżeli przy wilgotności 80% ppw. Tak samo nie zawsze było celowe stosowanie najwyższej dawki nawożenia mineralnego (2NPK).

WNIOSKI

1. Wzrastające dawki nawożenia NPK i deszczowanie spowodowały na ogół wzrost plonów ziarna pszenicy, żyta, jęczmienia i owsa. Pszenica najwyraźniej reagowała na nawożenie, a jęczmień na deszczowanie.

2. Deszczowanie przy poziomie 60% polowej pojemności wodnej było bardziej efektywne od deszczowania przy 80% polowej pojemności wodnej.

3. Deszczowanie nie wpłynęło w wyraźny sposób na zawartość badanych składników mineralnych w ziarnie poszczególnych zbóż, natomiast wzrastające dawki nawożenia przyczyniały się przeważnie do zwiększenia zawartości azotu i w mniejszym stopniu potasu w roślinach.

LITERATURA

1. Dieżyc J., Bruździak M., Trybała M., Buniak W.: Pobranie i produktywność składników pokarmowych i wody w płodozmianie norfolkskim na glebie piaszczystej, zależnie od nawadniania i nawożenia. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 199, 1978.
2. Gonet Z., Hendrysiak J., Kozłowska H., Pabin J.: Efektywność nawadniania, nawożenia i głębokości uprawy na luźnej glebie piaszczystej w świetle ośmioletniego doświadczenia płodozmianowego. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 199, 1978.
3. Hendrysiak J.: Wpływ deszczowania i nawożenia mineralnego na plony roślin uprawnych na glebie piaszkowej. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 110, 1970.
4. Płoszyński M., Żurawski H.: Wpływ deszczowania i zróżnicowanego nawożenia NPK na zawartość niektórych składników mineralnych i organicznych w ziarnie pszenicy ozimej. Pam. puł., z. 56, 1973.
5. Sienkiewicz J.: Wpływ nawożenia mineralnego i nawodnień na wartość wypiekową ziarna pszenicy ozimej i jarej. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 77b, 1968.
6. Trybała M.: Wpływ nawadniania i zróżnicowanego nawożenia na składa chemiczny roślin. Zesz. probl. Post. Nauk rol., z. 199, 1978.
7. Żurawski H., Płoszyński M., Hendrysiak J.: Wpływ deszczowania i nawożenia NPK na plony i zawartość składników mineralnych w nasionach peluski i łubinu. Zesz. probl. Post. Nauk rol., (w druku).

М. Плошиньски, Ю. Хендрьсяк, Х. Журавски, Е. Сенкевич

ВЛИЯНИЕ ДОЖДЕВАНИЯ И УДОБРЕНИЯ NPK НА УРОЖАЙ И СОДЕРЖАНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЗЕРНЕ ПШЕНИЦЫ, РЖИ, ЯЧМЕНЯ И ОВСА

Резюме

Представлены результаты трёхлетних исследований комплексного влияния дождевания (применяемого после понижения влажности почвы до 60 или 80% предела полевой влагоёмкости) и удобрения (1 NPK, 1,5 NPK и 2 NPK) на урожай и содержание макроэлементов в зерне озимой пшеницы, ржи, ярового ячменя и овса, возделываемых на легкой почве.

Обнаружено, что повышение минерального удобрения до 1,5 NPK положительно влияло на урожай зерна всех исследуемых злаков, но дальнейшее повышение доз повышало урожай только у пшеницы. Применение дождевания заметно повышало урожай зерна ячменя, а также ржи и овса; пшеница в этом опыте не реагировала на дождевание. Это мероприятие было более эффективным при полевой влагоёмкости. В большинстве случаев взаимодействие дождевания и удобрения влияло положительно на урожай.

Дождевание не влияло заметно на содержание макроэлементов в зерне отдельных злаков, зато возрастающие дозы удобрения вызывали повышение содержания азота и в меньшей степени также калия.

M. Płoszyński, J. Hendrysiak, H. Żurawski, J. Sienkiewicz

THE INFLUENCE OF SPRINKLER IRRIGATION AND MINERAL FERTILIZATION ON THE YIELDS AND CONTENT OF MINERALS IN GRAIN OF WHEAT, RYE, BARLEY AND OATS

Summary

In the paper the mean results of three-year investigations on the complex influence of sprinkler irrigations (applied after decreasing of soil humidity to 60 or 80 per cent of field water capacity) and fertilization (NPK, 1,5 NPK and 2 NPK) upon yields and content of minerals in grain of winter wheat, rye, spring barley and oats cultivated on light soil are presented.

It has been found that mineral fertilization level increased to 1.5 NPK produced higher grain yields of all the cereals investigated, when the highest fertilization rate (2 NPK) proved to be effective only in case of wheat grain. Application of sprinkler irrigations caused the most distinct increase of barley grain yields, showed also positive influence on rye and oats, but not on the grain yields of wheat. These treatments were more effective when used at 60 per cent in comparison to those used at 80 per cent of field water capacity. In general, complex action of irrigation and fertilization produced marked profits in yields.

Sprinkler irrigations did not influence in a more distinct way the mineral content of investigated cereal grains, while higher fertilization rates increased the nitrogen and to a less degree the potassium content.