

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XL, 9

SECTIO E

1985

Instytut Uprawy Roli i Roślin Wydziału Rolniczego
AR w Lublinie

Antoni GARBATY, Jan SZKLARZ,
Stanisława WÓJCIK

Wzrost, rozwój i plonowanie gryki w zależności od nawożenia magnezem

Рост, развитие и плодородность гречихи в зависимости от удобрения магнием

Growth, Development and Yielding of Buckwheat Depending on Magnesium
Fertilization

WSTĘP I PRZEGLĄD PIŚMIENICTWA

Magnez jest niezbędnym pierwiastkiem dla wszystkich roślin. Jest on pobierany z gleby w postaci jonu Mg^{+2} i zużywany na budowę chlorofilu, do tworzenia soli wapniowo-magnezowo-pektynowych oraz połączeń z fityną. Aktywizuje w roślinach fosfatazy działające na estry kwasu fosforowego, a tym samym i na przemiany węglowodanów. Aktywizuje on również inne enzymy np. karboksylazy, enolazy i dehydrogenazy (4).

Najbardziej znaną funkcją magnezu jest jego występowanie w chlorofilu. Ilość magnezu związanego z chlorofilem wynosi 15—20% ogólnej ilości tego pierwiastka (6).

Niedobór magnezu hamuje wzrost i rozwój roślin, na liściach pojawiają się charakterystyczne jasnozielone plamy chlorotyczne. Od wierzchołków i brzegów liści zanika chlorofil, powodując ich żółknięcie (1 — cyt. za 4).

Magnez wpływa również na metabolizm azotu. Brak Mg^{+2} powoduje spadek ilości N białkowego, a wzrost N niebiałkowego (6).

Zdaniem Czuby i Jańskiego (2) konieczne jest zachowanie odpowiedniego stosunku ilościowego między magnezem a pozostałymi składnikami pokarmowymi.

Magnez wywiera szczególnie duży wpływ na wykształcanie się owo-

ców i nasion. Jego niedobór może spowodować znaczną obniżkę plonów bez widocznych objawów zewnętrznych.

Magnez w procesie fotosyntezy stymuluje gromadzenie się w roślinie węglowodanów. Niedobór magnezu powoduje zmniejszenie się ich ilości.

Z niektórych badań wynika, iż magnez pobierany był przez cały okres wegetacji. Najwięcej było go w liściach, mniej w łodygach, najmniej w nasionach. Magnez i cynk najbardziej ze wszystkich mikroelementów zwiększają powierzchnię liściową, a tym samym wzrasta intensywność fotosyntezy (5). W końcowym okresie wegetacji roślin część magnezu, podobnie jak i innych składników wraca do gleby poprzez system korzeniowy, z opadającymi liśćmi, bądź w drodze wymycia przez opady atmosferyczne.

Przeprowadzone badania miały na celu określenie wpływu nawożenia magnezem na plonowanie gryki odmiany Hruszowska.

METODYKA BADAŃ

Badania polowe przeprowadzono w latach 1978—1981 we wsi Potok Górny woj. zamojskie metodą bloków losowych w sześciu powtórzeniach na poletkach o powierzchni 42 m² każde. Przedplonem gryki był tytoń. Jesienną i wiosenną uprawę roli prowadzono zgodnie z zasadami poprawnej agrotechniki. Nawożenie NPK wnoszone przedsięwzięcie było stałe i wynosiło: N — 60 kg/ha, P₂O₅ — 60 kg/ha i K₂O — 90 kg/ha. Azot zastosowano w postaci saletry amonowej, fosfor w formie superfosfatu, a potas w formie siarczanu potasu. W doświadczeniu zróżnicowano nawożenie magnezem, który wnoszono w postaci siarczanu magnezu. Wynosiło ono: 0, 4, 8, 12 kg MgO/ha. Siew gryki corocznie przeprowadzano 21—22 maja siewnikiem zbożowym. Ilość wysiewu wynosiła 70 kg/ha, zaś rozstawa rzędów 13 cm. W okresie wegetacji gryki prowadzono obserwacje faz rozwojowych. Po sprężeniu, na 20 roślinach z każdego poletka, czyli na 120 roślinach z każdej kombinacji, wykonano pomiary ich wysokości. Ponadto określono plon nasion i słomy w kg z poletka i tonach z hektara, oraz masę 1000 nasion. Następnie wykonano analizy chemiczne nasion, w czasie których określono: zawartość białka surowego metodą Kjeldahla, zawartość tłuszczu surowego metodą Soxletta oraz zawartość popiołu surowego poprzez spalanie w piecu muflowym.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej, a wartości średnie podano w tabelach.

WARUNKI BADAŃ

Doświadczenie zlokalizowano na glebie zaliczanej do klasy bonitacyjnej IIb i IVa, kompleksu żyniego dobrego. Jest to gleba wytworzona z piasków słabo gliniastych, przewiewna, przepuszczalna, szybko ogrzewająca się, ale uboga w składniki pokarmowe. Cechuje ją średnia zawartość fosforu (10—14 mg/100 g gleby) oraz niska zawartość potasu

(6,2—10,6 mg/100 g gleby) i magnezu (2,8—6,8 mg/100 g gleby), przy pH gleby 4,5—4,9.

Warunki klimatyczne w poszczególnych latach badań były znacznie zróżnicowane. Średnie dobowe temperatury w III dekadzie maja były najwyższe w roku 1979 (19,1°C) i w 1981 (16,7°C), nieco niższe temperatury w tym okresie miały miejsce w roku 1978 (14,0°C). Dość wysokie dobowe temperatury powietrza w połączeniu ze znaczną ilością opadów stworzyły w tych latach korzystne warunki dla wschodów gryki. Jedynie w roku 1980 niska temperatura powietrza (12°C) oraz nocne przymrozki, jakie występowały w początkowym okresie wzrostu gryki, miały niewątpliwie niekorzystny wpływ na dalszy wzrost i rozwój roślin. Z wyjątkiem roku 1980, charakteryzującego się bardzo dużą ilością opadów w okresie wegetacji, należy stwierdzić, że rozkład opadów i ich ilości były korzystne dla wzrostu i rozwoju gryki.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

FAZY ROZWOJOWE

Siew nasion w latach 1978, 1979 i 1980 przeprowadzono 22.V, zaś w roku 1981 21.V. Wschody roślin wystąpiły w roku 1978 i 1979 po 6 dniach od siewu, w 1981 w 7 dni po siewie, natomiast w 1980 w 9 dni po wysiewie nasion. Następne fazy rozwojowe gryki następowały szybciej w roku 1979, następnie w 1978, 1981 i nieco później niż w innych latach notowano je w roku 1980. Na taki przebieg wzrostu i rozwoju gryki miały decydujący wpływ warunki pogodowe. Nie zauważono wpływu nawożenia magnezem na pojawianie się kolejnych faz rozwojowych gryki.

WYSOKOŚĆ ROŚLIN

Wysokość roślin gryki w czasie zbioru ilustruje tabela 1. Istotny wpływ na tę cechę miały warunki atmosferyczne w latach badań, nawożenie magnezem i interakcja obydwu czynników. Wysokość roślin wahała się od 89,0 do 141,5 cm. Najniższe rośliny były w roku 1978, nieco wyższe w latach 1980 i 1979, zaś najwyższe w 1981. Różnice w wysokości gryki wynikłe wskutek warunków pogodowych w latach badań okazały się statystycznie istotne.

Nawożenie magnezem również istotnie wpływało na wysokość roślin. Zależnie od dawki MgO/ha średnia wartość tej cechy wahała się od 114,3 do 116,9 cm. Najkorzystniejszy wpływ na wzrost roślin wywarła dawka 8 kg MgO/ha. Współdziałanie lata $\times$ nawożenie magnezem istotnie

Tab. 1. Wysokość roślin (w cm) w zależności od nawożenia magnezem
The height of plants (in cm) depending on magnesium fertilization

Ilość MgO w kg/ha	1978	1979	1980	1981	Średnio
0	93,0	118,8	108,6	140,0	115,1
4	89,1	124,5	111,1	139,0	115,9
8	88,5	123,8	113,8	141,5	116,9
12	89,0	121,3	112,6	134,3	114,3
Średnio	89,9	122,1	111,5	138,7	115,6

NIR 0,05 wynosi:

po między latami - 2,7

po między poziomami nawożenia MgO - 0,8

we współdziałaniu: lata x poziom nawożenia MgO - 4,0

modyfikowało tę cechę, która najwyższe wartości osiągnęła w roku 1981 w kombinacji z 8 kg MgO/ha.

PLON NASION

Plon nasion gryki był znacznie zróżnicowany w zależności od warunków badań w poszczególnych latach i od nawożenia magnezem. Wahał się od 0,89 t z ha w roku 1980 w kombinacji bez magnezu do 2,69 t z ha w 1978 przy najwyższym nawożeniu magnezem (12 kg MgO/ha).

Najbardziej sprzyjające warunki dla plonowania gryki wystąpiły w roku 1979, wówczas średnie plony nasion, niezależnie od wniesienia magnezu, wynosiły 2,70 t z ha. Najwyższe plony w tym roku uzyskano w kombinacji, w której ilość zastosowanego magnezu wynosiła 12 kg MgO/ha. Podobnie sprzyjające warunki klimatyczne (termiczne i wodne) miały miejsce w roku 1978. Średnie plony nasion, niezależnie od nawożenia magnezem, wynosiły wówczas 2,36 t z ha. Najniższe plony we

Tab. 2. Plony nasion gryki (w t z ha) w zależności od nawożenia magnezem
The seed yields of buckwheat (in t from ha) depending on magnesium fertilization

Ilość MgO w kg/ha	1978	1979	1980	1981	Średnio
0	2,04	2,26	0,89	1,24	1,61
4	2,24	2,66	1,16	1,54	1,90
8	2,45	2,84	1,34	1,92	2,14
12	2,69	3,05	1,57	2,39	2,42
Średnio	2,36	2,70	1,24	1,77	2,02

NIR 0,05 wynosi:

po między latami - 0,27

po między poziomami MgO - 0,27

we współdziałaniu: lata x poziomy MgO - 0,99

wszystkich kombinacjach nawozowych uzyskano w roku 1980. Prawdopodobnie zadecydowały o tym warunki atmosferyczne (niskie temperatury, wysokie opady). We wszystkich latach badań plony nasion gryki wzrastały wraz z nawożeniem magnezem, a najmniejsza istotna różnica określona z 95% prawdopodobieństwem dla dawek magnezu wynosi 0,27. Oznacza to, że różnice pomiędzy plonami w poszczególnych kombinacjach były statystycznie istotne (tab. 2).

PLON SŁOMY

Plony słomy gryki wahały się od 2,09 t z ha w roku 1980 w kombinacji bez magnezu do 3,83 t z ha w r. 1978 przy dawce $MgO=12$ kg/ha (tab. 3).

Tab. 3. Plony słomy gryki (w t z ha) w zależności od nawożenia magnezem
The yields of buckwheat straw (in t from ha) depending on magnesium fertilization

Ilość MgO w kg/ha	1978	1979	1980	1981	Średnio
0	3,47	2,70	2,09	2,93	2,80
4	3,53	2,82	2,20	2,97	2,88
8	3,73	2,92	2,35	3,00	3,00
12	3,83	3,16	2,54	2,98	3,13
Średnio	3,64	2,90	2,30	2,97	2,95

NIR 0,05 wynosi:
 pomiędzy latami - 0,32
 pomiędzy poziomami MgO - 0,32
 we współdziałaniu lata x poziomy MgO - 0,66

We wszystkich kombinacjach nawozowych najwyższe plony słomy uzyskano w roku 1978, a średni plon, niezależnie od nawożenia, wynosił w tym roku 3,64 t z ha. W roku 1981 średni plon słomy wynosił 2,97 t z ha, nieco niższy był w 1979 — 2,90 t z ha, a najniższy w 1980 — 2,30 t z ha. O takim układzie zadecydowały przede wszystkim korzystne warunki pogodowe w trzech latach badań: w 1978, 1981 i 1979. Wyjątkowo niekorzystne warunki termiczne i wodne w roku 1980 spowodowały znaczne obniżenie plonu słomy w porównaniu z innymi latami.

Wzrastające nawożenie magnezem powodowało wzrost plonu słomy we wszystkich latach badań. Średnio najwyższy plon słomy, niezależnie od roku badań, wystąpił w kombinacji z najwyższym nawożeniem Mg (3,13 t z ha), a najniższy w kombinacji bez magnezu (2,80 t z ha). Różnice wynikłe wskutek zróżnicowanych warunków atmosferycznych w różnych latach badań i zróżnicowanego nawożenia magnezem, jak również interakcja tych czynników były statystycznie istotne.

MASA 1000 NASION

Największe nasiona, niezależnie od nawożenia magnezem, wytworzyła gryka w roku 1979, a najmniejsze w 1978. Wartości tej cechy były znacznie zróżnicowane i wahały się od 21,0 g w roku 1978 w kombinacji bez magnezu do 27,2 g w tym samym roku przy najwyższym nawożeniu magnezem. Różnice wynikłe wskutek zróżnicowanych warunków atmosferycznych w poszczególnych okresach wegetacji gryki były istotne, a najmniejsza istotna różnica określona z 5% ryzykiem błędu wynosiła 0,2 g.

Zwiększenie dawki magnezu istotnie wpływało na masę 1000 nasion powodując jej zwiększenie, podobnie jak interakcja tego czynnika z latami (tab. 4).

Tab. 4. Masa nasion gryki w zależności od nawożenia magnezem (w g)
The mass of 1000 seeds of buckwheat depending on magnesium fertilization (in g)

Ilość MgO w kg/ha	1978	1979	1980	1981	Średnio
0	21,0	24,1	23,0	23,0	22,8
4	22,6	25,3	24,3	23,9	24,0
8	25,3	26,2	25,3	24,3	25,3
12	27,2	26,5	25,6	25,3	26,2
Średnio	24,0	25,5	24,6	24,1	24,6

NIR 0,05 wynosi:
 pomiędzy latami - 0,2
 pomiędzy poziomami MgO - 0,2
 we współdziałaniu lata x poziom MgO - 0,4

SKŁAD CHEMICZNY NASION

Zawartość niektórych składników w nasionach gryki w zależności od nawożenia magnezem ilustruje tabela 5.

Zawartość białka surowego systematycznie wzrastała w miarę zwiększania dawek magnezu od 11,87% w kombinacji bez magnezu do 12,87%

Tab. 5. Zawartość niektórych składników w nasionach gryki (w %) w zależności od nawożenia magnezem (średnio z 4 lat)

The content of some elements in buckwheat seeds (in %) depending on magnesium fertilization (the average figures from four years)

Ilość MgO w kg/ha	Białko surowe	Tłuszcz surowy	Popiół surowy
0	11,87	2,64	2,54
4	12,42	2,85	2,45
8	12,77	2,75	2,52
12	12,87	3,53	2,54
Średnio	12,48	2,94	2,51

w kombinacji z najwyższym badanym nawożeniem magnezowym wynoszącym 12 kg MgO/ha.

Ilość tłuszczu surowego była najwyższa przy najwyższym nawożeniu magnezem, a najniższa w kombinacji kontrolnej — bez magnezu. W przypadku tego składnika nie zauważono tendencji regularnego wzrostu wraz ze zwiększaniem ilości wniesionego magnezu. Zawartość tłuszczu w kombinacji, w której nawożenie magnezowe wynosiło 4 kg MgO/ha była nieznacznie wyższa niż w kombinacji z 8 kg MgO/ha.

Zawartość popiołu surowego wahała się w granicach 2,45—2,54%, a różnice wynikły na skutek zastosowanego nawożenia magnezem były nieznaczne.

WNIOSKI

Na podstawie wyników czteroletnich badań nad wpływem nawożenia magnezem na wzrost, rozwój i plonowanie gryki można sformułować następujące wnioski:

1. Nie stwierdzono wpływu nawożenia magnezowego na przebieg faz rozwojowych, natomiast wyższe dawki tego składnika (4 i 8 kg MgO/ha) spowodowały większy przyrost wysokości roślin.

2. Stwierdzono wzrost plonu nasion i słomy równoległe ze zwiększonymi dawkami magnezu. Również warunki pogodowe w sposób istotny modyfikowały ich wielkość.

3. Zawartość białka surowego w nasionach gryki wzrastała wraz ze wzrostem nawożenia magnezem. Natomiast ilość tłuszczu surowego i popiołu surowego była najwyższa w kombinacji z najwyższym nawożeniem Mg, ale wzrost zawartości tych składników nie postępował jednocześnie ze wzrostem dawki magnezu.

PISMIENICTWO

1. Czerwiński W.: Fizjologia roślin. PWN, Warszawa 1977.
2. Czuba R., Jaśkowski Z.: Nawożenie magnezem. PWRiL, Warszawa 1976.
3. Fizjologia mineralnego żywienia roślin. Praca zbiorowa pod red. A. Nowotny-Mieczyskiej. PWRiL, Warszawa 1965.
4. Gliński J., Wolski T.: Możliwość otrzymywania preparatów magnezowych dla rolnictwa i z odpadów przemysłowych. Post. Nauk Roln. 4, 1982.
5. Gorodnij N. M., Sztupun H. B.: Wlijanije supierfosfata obogaszczionnogo mikroelementami na niekotoryje fiziologiczno-biochimizeskije processy, urożaj i technologiczeskije swojstwa siemian grieczichi. Moskwa „Kolos” 1976.
6. Haeder H. E., Mengel K.: The absorption of potassium and sodium in dependence on the nitrogen nutrition level of the plant. Landw. Forsch. 23/I. Sonderh., 53—60, 1969.

7. Ruszkowska B., Ruszkowski M.: Gryka. PWRiL, Warszawa 1981.
8. Szklarz J.: Gryka wartościowa roślina gleb lekkich. Nowe Roln. 6, 1975.
9. Szklarz J., Wójcik S.: Niektóre zagadnienia rozwoju i owocowania gryki. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. XXXIV, 7, 1979.

РЕЗЮМЕ

Проведенные в годы 1978—1981 полевые наблюдения имели целью определение влияния удобрения магнием на рост, развитие и плодородность гречихи сорта „Грушовска”.

Опыт был поставлен на почве, образованной из слабглинистых песков. Применен метод случайных блоков в шести повторениях. В ходе опыта опробовано различное удобрение магнием, вводимым в форме сульфата магния в количестве 0, 4, 8, 12 кг MgO/га.

Было установлено, что появление фаз развития зависит от атмосферных условий в период вегетации. Удобрение магнием, климатические условия, а также совместное действие обоих этих факторов существенно влияли на рост растений. Увеличение доз магния оказывало существенное влияние на урожай семян и соломы, а также содержание сырого белка.

SUMMARY

Field investigations carried out in the years 1978—1981 had the purpose of determining the influence of magnesium fertilization on growth, development and yielding of buckwheat of Hruszowska variety.

The experiment was located on the soil formed from auriferous sands with low clay content. In the experiment, fertilization with magnesium was differentiated, it was introduced in the form of magnesium green vitriol in the quantity of 0, 4, 8, 12 kg MgO/ha.

It was found that appearance of developmental phases was dependent on atmospheric conditions in the period of vegetation. Fertilization with magnesium, climatic conditions and the interaction of these factors had a significant influence on the height of the plants. Increasing doses of magnesium had a significant influence on the grain and straw crops and the content of crude protein.