

MICHAŁ W. BORYS

*Katedra Fizjologii Roślin Wyższa Szkoła Rolnicza w Poznaniu  
Kierownik Katedry prof. dr J. Wojciechowski*

## DZIEDZICZENIE WYMAGAŃ ŻYWIENIOWYCH ROŚLIN

Wzrost plonów bazuje zarówno na hodowli odmian coraz to bardziej wydajnych, jak i na stosowaniu takich metod uprawowych, które umożliwiają roślinom wykorzystanie panujących warunków ekologicznych dla pełnego uwidocznienia „potencjału płodności”<sup>1</sup> danego genotypu.

Uwidocznienie się potencjału płodności genotypu zależy zarówno od poziomu pojedynczego czynnika żywienia jak i współdziałania czynników wewnętrznych (determinowanych przez geny) z czynnikami zewnętrznymi. Geny będą określały w teoretycznie optymalnym zestawie czynników ekologicznych zakres możliwości ekonomicznego działania obrotu składnikami mineralnymi, który wyrazi się ostatecznie plonem, przy najniższym nakładzie (dawce) składników mineralnych.

Wpływ czynników wewnętrznych na działanie składnika „X”, czy grupy składników „A-Z”, będzie się uwidaczniał w poszczególnych etapach gospodarki składnikami, jak np. pobieraniu, transporcie, magazynowaniu. Ich wpływ zaznaczy się również w przebiegu procesów syntezy i hydrolizy organizmu roślinnego, inaktywacji składników i ich współdziałaniu. Występowanie „locus trudności” w gospodarce składnikowej w niektórych z wymienionych etapów ekonomiki składnikami u pewnych odmian jest dziedziczne (Harvey, 1939; Pope i Munger 1953; Foy i Barber, 1958; Weiss, 1943).

Przystąpienie do badań teoretycznych nad dziedziczeniem wymagań żywieniowych oraz dziedziczeniem poszczególnych etapów użytkowania składników jest konieczne w naszym kraju dla realizacji zadań praktycznych. Dlatego zasadniczym celem tego artykułu jest 1) wskazać na znaczenie znajomości dziedziczenia etapów gospodarki składnikami (ewentualnie „locus trudności”), 2) wykazać, że przez usunięcie tych odmian z doboru, które posiadają „locus trudności” w użytkowaniu składnika, będziemy mogli zwiększyć ekonomiczny efekt stosowanego pierwiastka.

---

<sup>1</sup> Terminu „potencjał płodności” będę używał jako równoznacznego z „potencjałem wydajności”, ponieważ przedmiotem plonu są nie tylko organy generatywne lecz także wegetatywne roślin.

### Zarys problemu

W sadownictwie już od dawna wykorzystuje się genetyczne różnice podkładek w celu przystosowania genotypu do środowiskowych warunków żywienia. I tak, stosując odpowiednie podkłádki (system korzeniowy) można uprawiać wartościowe odmiany na terenach stosunkowo silnie zasolonych czy też na tzw. glebach chlorotycznych (gleby, które wywołują u roślin chlorozy). Użycie systemu korzeniowego własnego lub podkłádki o cechach genetycznych nieprzystosowanych do istniejących warunków żywieniowych jest przyczyną nieudawania się gatunków i odmian bardziej wartościowych w niektórych rejonach (Marloth, 1925; Warne i Wallace, 1935; Hansen 1948, 1955; Avent, 1956; Rodriguez i Heras, 1959; Borys, 1964).

W tej samej gałęzi produkcji wykorzystuje się również genetyczne różnice przewodnich (pni drzew) określonych gatunków lub odmian w tym samym celu co przy stosowaniu podkładek. W sadownictwie jest rzeczą znaną, że przewodnia podobnie jak i podkłádka wpływa zasadniczo na gospodarkę mineralną drzew (Colby, 1935). Autor ten wykazał, że przewodnia u podwójnie szczepionej jabłoni wpływa na zawartość azotu, fosforu, żelaza i manganu w odmianie szlachetnej. Różnice w zawartości tych składników w odmianie szlachetnej są spowodowane różnicami w ich ekonomice w pniu. Zaburzenia w przemieszczaniu składników w pniach mogą być usunięte u drzew przez wszczepienie przewodniej, która nie stwarza takich trudności. Przy roślinach jedno- czy też dwuletnich zaburzenia te (locus trudności) mogą być usunięte tylko przez wyhodowanie odmian nie posiadających tej cechy.

Sadownicy, posiadając możliwości techniczne potrafią zwalczać brak genetycznego przystosowania niektórych odmian winorośli amerykańskiej do tzw. gleb chlorotycznych (Wann, 1941). Wykorzystując właściwości podkłádki lub przewodniej, albo obu komponentów równocześnie, sadownicy przeciwdziałają w pewnym stopniu powstawaniu objawów braku lub toksyczności wywoływanych przez niektóre pierwiastki (Warne i Wallace, 1935; Eaton i Blair, 1935; Wann, 1941; Hansen 1948, 1955; Avent, 1956; Rodriguez i Heras, 1959; Borys, 1964). Użycie bardziej wymagających komponentów może spotęgować występowanie objawów braku lub toksyczności składników mineralnego żywienia (tab. 1—3).

Przyczyną tych powodzeń jest niewątpliwie istnienie w podkłádce lub przewodniej genetycznie warunkowanych „zdolności” do pobierania i przetwarzania danego składnika, np. żelaza, w formę biologicznie aktywną, zdolną do przemieszczania do innych części organizmu (Weiss, 1943; Bell i inni, 1958; Brown i inni, 1958; Foy i Barber 1958) (tab. 4).

Tabela 1

Wpływ podkładki na akumulację boru w tkankach *Helianthus tuberosus* i słonecznika (Eaton i Blair, 1935)

- Zawartość boru (ppm)	
Słonecznik na własnych korzeniach	Słonecznik na korzeniach <i>H. tuberosus</i>
Liście starsze	1470
Liście młodsze	1128
Łodyga, wycinek górny	40
Łodyga, wycinek dolny	43
<i>H. tuberosus</i> na własnych korzeniach	<i>H. tuberosus</i> na korzeniach słonecznika
Liście starsze	711
Liście młodsze	414
Łodyga, wycinek górny	21
Łodyga, wycinek dolny	26

Tabela 2

Wpływ podkładki na działanie boru na śliwy odm. *President* (Hansen, 1948)

Stężenie boru w wodzie (ppm)	Podkładki		
	Śliwa Myrobalana	Morela	Brzoskwinia
Woda wodociągowa			
0,5	Normalne	Normalne	Normalne
2	„	Brak danych	Silne uszkodzenie pni; uszkodzenie ogonków liściowych
3	„	Bardzo słabe uszkodzenie pni (do 50% pni)	B. silne uszkodzenia ogonków liściowych; 1 z 3 konarów obumarł
5	Znaczne uszkodzenia nieomal wszystkich pni; jeden wierzchołek obumarł	Znaczne uszkodzenia nieomal wszystkich pni; skorkowacenie na kilku ogonkach liściowych; kilka wierzchołków obumarło	Drzewa obumarły
10	Wszystkie drzewa obumarły za wyjątkiem 2 odrostów	Drzewa obumarły	Drzewa obumarły

Tabela 3

Wpływ podkładki na zawartość boru w pniach migdałów odm Nonpareil  
(Hansen, 1955)

Stężenie boru w wodzie (ppm)	Zawartość boru w suchej masie (ppm)								
	Migdał			Brzoskwinia Lovell			Brzoskwinia Shalil		
	6 I 50	5 II 51	27 IX 51	6 I 50	5 II 51	27 IX 51	6 I 50	5 II 51	27 IX 51
Woda wodociągowa									
0,5	24	32	38	48	68	78	44	65	81
2	45	53	112	112	220	207	105	251	190
3	37	76	110	145	165	161	213	252	+
5	87	117	311	337	+	+	431	a	+
10	550	+	+	512	+	+	536	+	+

a = analizy nie wykonano

+ = drzewa obumarły

Tabela 4

Wpływ podkładki na ogólną zawartość żelaza oraz stężenie żelaza radioaktywnego  
w tkankach soi PI-54619-5-1 oraz Hawkeye (Brown i inni, 1958)

Część rośliny	HA na korzeniach PI		PI na korzeniach HA		HA na korzeniach HA		PI na korzeniach PI	
	Fe	Fe*	Fe	Fe*	Fe	Fe*	Fe	Fe*
	ppm	imp	ppm	imp	ppm	imp	ppm	imp
Korzenie	127,5	235,8	106,4	337,9	115,4	373,7	162,3	159,3
Dolna połowa rośliny**	39,0	400,2	46,0	605,6	50,0	742,4	43,8	156,2
Górna połowa rośliny	30,0	366,0	40,0	897,5	58,5	1560,4	25,0	178,3
Nasiona	28,5	461,0	42,1	1812,6	85,0	2163,4	nie było nas.	

Szczepienia dokonano przez zblizenie; zraz odcięto po rozwinięciu się 2 trzylistkowych liści.

\* = impulsów/sek/gram suchej masy

\*\* = Roślina rozwinięła 6 liści

HA = Hawkeye

PI = PI-54619-5-1

Wykorzystując zaobserwowane różnice w reakcji odmiany szlachetnej na zastosowaną podkładkę lub przewodnią, fizjologzy i genetycy próbują wyjaśnić przyczynę trudności albo powodzenia w stosowaniu dodatkowych komponentów oraz próbują określić stopień dziedziczenia wymagań żywieniowych uwarunkowanych własnościami korzeni, pnia lub korony. W wyniku przeprowadzonych prac można rezultaty szczegółowych badań uogólnić w następującym stwierdzeniu, że o aktywności biologicznej — przyswajaniu przez komórki, transporcie międzykomórkowym, transporcie międzytkankowym — decydują indywidualnie lub zespołowo korzeń, przewodnia (pień, łodyga), korona (liście). Dane sugerują, że „locus aktywizacji biologicznej”, który utożsa-

miam z pojęciem „locus trudności” w ekonomice składników, jest dziedziczony (Foy i Barber, 1958; Pope i Munger, 1953; Lyness, 1936; Eaton i Blair, 1935; Harvey, 1939; Colby, 1935; Haas i Halma, 1929, Weiss, 1943; Brown i inni, 1958, 1960).

Użytkowanie wegetatywnie mnożonych komponentów organizmu roślinnego wskazuje na to, że w uprawie roślin drzewiastych można przełamać trudności w gospodarowaniu składnikami mineralnymi. Gorzej jest u roślin rolniczych i warzywnych. W tym przypadku usunięcie trudności wynikających ze złego funkcjonowania systemu korzeniowego, pędu (łodygi) lub liści, drogą wyszukania i wszczepienia odpowiednich dobrze funkcjonujących części rośliny praktycznie jest nieosiągalne. Stąd wypływają dążenia fizjologów i genetyków do zrozumienia procesów warunkujących gospodarowanie składnikami mineralnymi oraz dziedziczenie „locus trudności”. Jest to o tyle ważne, że stwierdzenie istnienia „locus trudności” może wytłumaczyć udawanie się odmian w określonych warunkach żywieniowych (niedobór lub nadmiar składników, forma i stopień ich utlenienia).

Ze względu na to, że od systemu korzeniowego zależy w pewnej mierze gospodarka — obrót wewnętrzny — składnikami mineralnymi, wydawać by się mogło, że dziedziczenie systemu korzeniowego powinno być przedmiotem zainteresowania genetyków. Niestety dotychczas nie wiadomo nic o stopniu dziedziczenia systemów korzeniowych naszych roślin uprawnych. W niedawno opublikowanym artykule (Borys, 1963) wskazano na celowość podjęcia prac przez hodowców, które zmierzałyby do wyjaśnienia np. stopnia dziedziczenia cech systemu korzeniowego truskawek. Wiadomo tylko, że poszczególne odmiany danego gatunku różnią się znacznie wielkością „brody” korzeniowej oraz zasięgiem korzeni (Borys, 1963). Wiadomo również, że gatunki roślin uprawnych i ich odmiany różnią się istotnie wymaganiami pokarmowymi (Childers, 1954; Millikan 1961). Ten brak wiadomości o dziedziczeniu cech systemu korzeniowego — jego siły regeneracyjnej, zdolności pobierania składników, efektywności wykorzystania pobranych składników, zdolności do transportu składników — tłumaczyć można tylko trudnościami technicznymi związanymi ze specyfiką podłoża, w którym te organy przebywają oraz stwierdzoną silną zmiennością (w warunkach kultur wodnych). Jednakże jest rzeczą konieczną ze względu na niedostatek wody, składników żywieniowych i warunki zimowania, podjęcie prac genetycznych nad dziedziczeniem systemów korzeniowych. Ma to szczególne znaczenie dla roślin rolniczych i warzywnych; rośliny sadownicze (drzewa) należą do stosunkowo najlepiej opracowanych i sadownicy mają inne możliwości zlikwidowania ewentualnych zakłóceń (Argles, 1937; Coe, 1945; Ślaski, 1949; Day, 1951). Jednakże

sadownicy, mimo dużych osiągnięć w selekcji, nie poprzestali na uzyskanych wynikach i przystąpili do hodowli podkładek i przewodnich (Rogers, 1954; Anonim, 1959), które spełniałyby wymagania stawiane przez szkółkarzy jak i sadowników.

### *Wpływ „locus trudności” na ekonomikę składnikami i plon*

W tej chwili prowadzi się doświadczenia w celu zbadania umiejscowienia „locus trudności” w ekonomice składnikami mineralnymi (Foy i Barber, 1958; Brown i inni, 1958; Brown i Tiffin, 1960). Prace te mają podstawowe znaczenie dla wyhodowania roślin o określonych wymaganiach żywieniowych. Dlatego przytoczę kilka pozycji, które wskazują na ekonomiczną wagę zagadnienia dla naszej produkcji rolnej.

Foy i Barber (1958) stwierdzili, że dwie powszechnie uprawiane odmiany kukurydzy Indiana WF9 i Ohio 40B różnią się bardzo silnie wymaganiami w stosunku do magnezu. Postawili oni tezę, że różnice te wynikają z różnej siły pobierania magnezu przez korzenie. Liście Ohio 40B zawsze zawierały mniej magnezu od Indiana WF9, niezależnie od typu kultury wazonowej. Korzenie roślin Ohio 40B posiadały wyższą zdolność wymienną kationów i adsorbowały magnez znacznie szybciej od korzeni Indiana WF9. Otrzymane przez nich wyniki wykazały, że niska zawartość magnezu w liściach Ohio 40B nie wynika z braku zdolności adsorbacyjnej lub absorbcyjnej a więc nie potwierdziły postawionej tezy. Przyczyna różnic w wymaganiach żywieniowych w stosunku do magnezu leżała w pędach. Pędy roślin Ohio 40B zawierały procentowo więcej magnezu od Indiana WF9 i ten magnez ekstrahowano znacznie trudniej za pomocą 1 n octanu amonu. Autorzy Foy i Barber (1958) w konkluzji stwierdzają, że niska zawartość magnezu w liściach Ohio 40B spowodowana została unieruchamianiem tego pierwiastka w pędach. W ten sposób wymienieni autorzy wyjaśnili przyczynę większego zapotrzebowania na magnez przez kukurydzę odmiany Ohio 40B oraz nieudawania się tej odmiany w rejonach, gdzie zawartość magnezu w glebach jest niska.

Obydwie odmiany mają ekonomiczne znaczenie. Jednakże nasuwa się pytanie czy odmiana Ohio 40B ma być używana w dalszych pracach hodowlanych. Nie wiadomo bowiem czy w krzyżówkach cechą zwiększonych wymagań w stosunku do magnezu (locus trudności uprawowych oraz przyczyna niskich plonów w rejonach o niskiej zawartości magnezu) się dziedziczy.

Uzyskane przez Foy'a i Barbera (1958) wyniki mogą być przyczyną rewizji pojęcia „rejon niedoboru magnezu”. Używając odmiany Ohio

40B jako rośliny testowej stwierdzamy, że minimalny poziom magnezu w pożywce, przy którym objawy braku magnezu nie wystąpią, będzie wynosił 20 ppm, gdy tymczasem odmiana Indiana WF9 dobrze rośnie jeszcze przy stężeniu magnezu równym 2 ppm. Oprócz pracy Foy'a i Barbera (1958) należy zwrócić uwagę na prace Pope i Munger (1953) oraz Elser i Carolus (1963), którzy również pracowali nad dziedziczeniem wymagań żywieniowych roślin w stosunku do magnezu.

Tabela 5

Plon świeżej masy selera, w gramach, który wyrósł na pożywce o różnym stężeniu magnezu (pożywka Hoaglanda 2) — wyjątek z danych przytoczonych przez Pope i Munger, 1953a

Magnezu ppm	Plon ogólny	
	Summer Pascal	Utah 10B
0,0	3,80	0,96
2,5	38,71	5,02
5,0	45,96	13,69
7,5	42,65	29,87
48,5 (pełna pożywka)	39,86	38,09

Tabela 6

Reakcja rodziców chlorotycznych i normalnych oraz generacji  $F_1$  wyrosłych na niskich wartościach magnezu w pożywce (Pope i Munger, 1953a)

Seler	Liczba roślin		
	testowanych	normalnych	chlorotycznych
Utah 10B	137	—	132
S 48-54-1	72	72	—
Tall Fordhook	65	65	—
$F_1$			
Utah 10B $\times$ S 48-54-1	21	21	—
S 48-54-1 $\times$ Utah 10B	69	69	—

### Dziedziczenie wymagań żywieniowych.

Rozstrzygnięcie problemu stopnia dziedziczenia wymagań żywieniowych roślin jest sprawą o tyle skomplikowaną, że równolegle do badań genetycznych muszą być badania fizjologiczne. Przykładem prac spełniających taki warunek są następujące publikacje: Weissa (1943), seria prac Browna, Tiffina i Holmesa (1958, 1960, 1961) oraz prace Bell i innych (1958). Brown, Tiffin i Holmes (1958, 1960, 1961), Weiss (1943) zajmowali się określeniem stopnia dziedziczenia wymagań żywieniowych w stosunku do żelaza jak i wyjaśnieniem przyczyn powstałych różnic w wymaganiach w stosunku do tego pierwiastka.

Bell i inni (1958) używając chlorotycznego mutantu kukurydzy ( $ys_1$ ) stwierdzili, że przyczyną chlorozy u tego mutantu była znacznie mniejsza zdolność wykorzystania  $Fe^{+++}$  niż u całkowicie zielonego mutantu ( $\pm ys_1$ ). Zastosowanie  $Fe^{++}$  wywołało chlorozę liści u obydwu mutantów, przy zawartości żelaza w pożywce 0,25—1,0 ppm.

Tabela 7

Pojawienie się chloroz u mutantów kukurydzy  $ys_1$  i  $\pm ys_1$  po przetrzymaniu roślin przez 1 tydzień na dwóch poziomach żelaza (Bell i inni, 1958)

Źródło żelaza	Rośliny i poziom żelaza (ppm)			
	$ys_1$		$\pm ys_1$	
	0,25	2,0	0,25	2,0
$FeCl_2$	chloroza pasowa	zielone	chloroza pasowa	zielone
$FeSO_4$	”	”	”	”
Fe-chelat	”	”	”	”
$Fe^{+++}$	całkowicie żółte	chloroza pasowa	”	”
Gleba	chloroza pasowa	”	zielone	”

Brown i inni (1961) stwierdzili, że w przypadku zaistnienia Fe-stressu większa zdolność pobierania i przemieszczania żelaza jest przyczyną niewystąpienia chlorozy u odmiany niewrażliwej. Przy tym stwierdzili, że cecha ta dziedziczy się.

Pope i Munger (1953b) stwierdzili, że wrażliwość selera na niedobór boru jest warunkowana pojedynczym recesywnym genem. Pope i Munger (1953a) badając dziedziczenie przez selery wymagań żywieniowych w stosunku do magnezu stwierdzili, że w sposób dominujący są dziedziczone własności fizjologiczne rośliny, odpowiedzialne za dobre wykorzystanie magnezu. Do podobnych wniosków doszli wcześniej Smith (1934), Lyness (1936), Harvey (1939). Z ich prac można wnioskować, że hodowla roślin, co najmniej w niektórych przypadkach, może osiągnąć pozytywne efekty.

Wyniki przytoczonych prac tłumaczą nam z jednej strony udawanie się jednych odmian w określonych warunkach edaficznych, a z drugiej strony wskazują na konieczność fizjologicznego rozpoznania materiału używanego w hodowli. Przykład omawianej pracy z kukurydzą (Foy i Barber, 1958) wskazuje na to, że aby osiągnąć taki sam plon należałoby kilkakrotnie silniej zasilać nawozami magnezowymi odmianę Ohio 40B aniżeli odmianę Indiana WF9. Inaczej mówiąc szereg gleb jest zbyt ubogich w ten składnik dla odmiany Ohio 40B. Na tych samych glebach, druga odmiana — Indiana WF9 — może dawać dobre plony bez konieczności stosowania magnezu.

Można przypuszczać, że poprzez hodowlę nastawioną na usunięcie „locus trudności” w ekonomice składnikami mineralnymi można by



i u nas podnieść plony szeregu roślin. Jednakże, jak dotychczas, hodowcy nie interesują się dziedziczeniem wymagań żywieniowych ekonomicznie ważnych upraw. Brak jest również prac nad umiejscowieniem „locus trudności” i jego dziedziczeniem. Brak ten odczuwa szczególnie rolnictwo i warzywnictwo.

Tabela 8

Reakcja rodziców, generacji  $F_1$ ,  $F_2$  oraz populacji z krzyżówki wstecznej na niski (0,01 ppm) poziom boru w pożywkach (Pope i Munger, 1953b)

Seler	Zanotowanych Obliczonych	Liczba roślin		Suma	Chi kwa- drat	War- tość P
		normalnych	z obja- wami braku			
Rodzice						
S 48-54-1	—	—	78	84a	—	—
Utah 10B	—	24	—	24	—	—
Summer Pascal	—	92	—	92	—	—
Easy Blanching	—	24	—	24	—	—
Cornell 619	—	24	—	24	—	—
Emmerson Pascal	—	24	—	24	—	—
Generacja $F_1$						
S 48-54-1 × Utah 10B	—	69	—	69	—	—
Generacja $F_2$						
Easy Blanching × × S 48-54-1	Zan.	80	22	102	—	—
	Obl. (3:1)	76,50	25,20	102	0,64	,3—,5
	Obl. (13:3)	82,87	19,13	102	0,51	,3—,5
Summer Pascal × × S 48-54-1	Zan.	133	41	174	—	—
	Obl. (3:1)	130,5	43,50	174	0,19	,5—,7
	Obl. (13:3)	141,37	32,63	174	2,64	,1—,2
Cornell 619 × S 48-54-1	Zan.	168	66	234	—	—
	Obl. (3:1)	175,50	58,50	234	0,99	,3—,5
	Obl. (13:3)	190,13	43,87	234	13,74	,0—0,1
Krzyżówki wsteczne $F_1$						
S 48-54-1 × (Cornell 619 × S 48-54-1)	Zan.	16	10	26	—	—
	Obl. (1:1)	13	13	26	1,29	,2—,3
S 48-54-1 × (Emmer- son Pascal × × S 48-54-1)	Zan.	21	23	44	—	—
	Obl. (1:1)	22	22	44	0,091	,7—,8
Cornell 619 × (Cornell 619 × S 48-54-1)	—	68	—	68	—	—
Emmerson Pascal × (Emmerson Pascal × × S 48-54-1)	—	69	—	69	—	—

a — Sześć roślin nie zostało sklasyfikowanych.

### Zakończenie

Poruszony problem ma podstawowe znaczenie dla produkcji roślinnej i ze względu na aspekt ekonomiczny powinien stać się przedmiotem badań fizjologów i hodowców.

Hodowla roślin i selekcja nastawiona na wyprodukowanie odmian dostosowanych do gleb o niskiej żyzności warunkuje, między innymi, podwyższenie produktywności tych gleb.

Umiejscowienie w organizmie roślinnym „locus trudności” w ekonomicznym użytkowaniu składnika przez roślinę i określenie stopnia przekazywania tych trudności potomstwu może być pomocnym kryterium w doborze rodziców dla hodowli na „wymagania żywieniowe”.

Ze względu na stosunkowo małą ilość prac dotyczących poruszonego problemu a duże jego znaczenie praktyczne, byłoby wskazane poświęcić mu więcej czasu i środków materialnych. Hodowla nastawiona na „wymagania żywieniowe”, oparta na wstępnej charakterystyce materiału wyjściowego, może stać się bardzo istotnym czynnikiem w ekonomicznym użytkowaniu zasobów naszych gleb. Stwierdzenie stopnia dziedziczenia wymagań, w stosunku do niektórych składników żywienia mineralnego, ułatwi hodowlę i selekcję odmian przeznaczonych dla określonych terenów.

### INHERITANCE OF NUTRITIONAL REQUIREMENTS OF PLANTS

#### Summary

Often, the yield as well as economical effect of applied nutrient depends upon difficulties the plant meets in its nutrients economy. The „locus of difficulties” may be present in any plant part — root, stem, leaf.

Localization in the plant organism of „locus of difficulties” in the economy of a nutrient in question, and determination of the degree of heredity of those difficulties, may constitute a helpfull criterion in selecting parents for breeding for „nutritional requirements”.

Breeding for „nutritional requirements” based upon the physiological characteristic of parents, may become a very important factor in the economical use of soil resources or applied fertilizers.

Thus, breeding for „nutritional requirements” seems to be one of the most important problem faced by plant breeders and plant physiologists. The rised problem seems to be of utmost practical importance. The progress in plant production on low fertility soils depends upon varieties and species adopted to such conditions.

\* \* \*

Panu prof. dr J. Wojciechowskiemu oraz p. doc. dr K. Zodrowowi i dr B. Szałowi bardzo dziękuję za krytyczny przegląd tekstu.

## LITERATURA

1. Anonim, 1959: General review of research work. I. Pomology. Ann. Rept. East Mall. Res. Sta. 1958:9
2. Argles G. K., 1937: Imp. Bur. Fruit Prod., Tech. Com. 9.
3. Avent K. L., 1956: Proc. Austr. Plant Nutrition Conf. str. 29.
4. Bell W. O., Bogarad L., McGrath W. J., 1958: Botan. Gaz. 120:36—39.
5. Borys M. W., Childers N. F., 1961: The role of molybdenum in plants and soils. Horticulture Department, Rutgers — The State University, New Brunswick, N. J., USA, stron 344.
6. Borys M., 1963: Wiadomości Botaniczne 7 s. 207—215.
7. Borys M., 1964: Wpływ żywienia mineralnego na zawartość witamin. Kalendarz Hasła Ogrod.-Rol., s. 204—206.
8. Borys M., 1964: Hasło Ogrod. Rol. (oddane do druku).
9. Brown J. C., Holmes R. S., Tiffin L. O., 1958: Soil Sci. 86:75—82.
10. Brown J. C., Tiffin L. O., 1960: Soil Sci. 39:8—15.
11. Brown J. C., Holmes R. S., Tiffin L. O., 1961: Soil Sci. 91:127—32.
12. Bukóvac M. J., Wittwer S. H., Tukey H. B., 1958: Jour. Hort. Sci. 33:145—152.
13. Childers N. F., 1954: Mineral nutrition of fruit crops. Horticultural Publications. Rutgers University, New Brunswick, N. J., stron 907.
14. Coe F. M., 1945: Cherry roots o ks Calif. Agr. Exp. Sta. Bull. 319.
15. Colby H. L., 1935: Plant Physiol. 10:483—98.
16. Cook J. A., Lider L. A., 1964: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84:243—254.
17. Day L. H., 1951: Cherry rootstocks in California. Agr. Expt. Sta. Bull. 725.
18. Eaton F. M., Blair G. Y., 1935: Plant Physiol. 10:411—24.
19. Elser A. E., Carolus R. L., 1963: Mich. Agr. Expt. Sta. Quart. Bull. 45(4):581—588.
20. Foy C. D., Barber S. A., 1958: Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 22:57—62.
21. Haas A. R. C., Halma F. F., 1929: Plant Physiol. 4:113—21.
22. Hansen C. J., 1948: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 51:239—244.
23. Hansen C. J., 1955: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 128—132.
24. Harvey P. H., 1939: Genetics 24:437—461.
25. Laurent C., 1906: Trav. Sci. Univ. Rennes 5:57—65.
26. Laurent C., 1906: Trav. Sci. Univ. Rennes 5:141—7.
27. Lyness A. S., 1936: Plant. Physiol. 11:665—688.
28. Lyon C. B., 1941/42: Botan. Gaz. 103:107—122.
29. Marloth H., 1925: Dept. Agr., Union South Africa Science Bull. 42:24—30.
30. Millikan C. R., 1961: Jour. Austr. Inst. Agric. Sci., Dec. 220—233.
31. Pope D. T., Munger H. M., 1953a: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61:472—480.
32. Pope D. T., Munger H. M., 1953b: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61:481—6.
33. Reynolds H., Vaile J. E., 1942: Arkansas Agric. Expt. Sta. Bull. 421.
34. Roach W. A., 1931: Ann. Rept. East Mall. Res. Sta. 1928, 1930:101—104. cyt. za Borys M., Childers N. F., 1961.
35. Rogers W. S., 1954: An. Rept. East Mall. Res. Sta. 1953:26.
36. Rogers W. S., 1955: An. Rep. East Mall. Res. Sta. 1954:23.
37. Rogers W. S., 1957: Jour. Royal. Agr. Soc. England 119:64—75.
38. Rodriguez C., Heras L., 1959: An. Estac. Exp. Aula Dei 6:106—109.
39. Smith S. N., 1934: Jour. Amer. Soc. Agron. 26:785—804.
40. Symposium on bicarbonates, 1960: Soil Science 89, nr 5.

41. Ślaski J., 1949: Szkółkarstwo Polskie. I., stron 324. Inst. Naukowo-Wydaw., Ruchu Ludowego „Polska” Poznań, 1949.
42. Tiffin L. O., Brown J. C., 1961: Plant Physiol. 36:710—714.
43. Wann F. B., 1941: Utah Agric. Exp. Sta., Bull. 299.
44. Warne L. G. G., Wallace T., 1935: Jour. Pom. Hort. Sci. 13:1 (cyt. za 45).
45. Kobel F., 1960: Sadownictwo i jego podstawy fizjologiczne, PWRiL Warszawa, str. 400 +XL.
46. Weiss M. G., 1943: Genetics 28:253—268.