

SŁAWOMIR PODLASKI

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego — Akademia Rolnicza w Warszawie

NIEKTÓRE CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA DEGENERACJĘ ODMIAN ROŚLIN ROZMNAŻANYCH GENERATYWNIE I. ROŚLINY OBCOPYLNE

Postęp, jaki w ostatnich kilkunastu latach dokonał się w rolnictwie zwrócił uwagę naukowców i rolników na rolę nasion w plonowaniu roślin. Większą niż dotychczas uwagę zaczęto przywiązywać do lepszego poznania czynników wpływających na genetyczne i somatyczne właściwości nasion. Szczególnie duże zainteresowanie budzi problem degeneracji odmian. Jest to konsekwencją docenienia znaczenia zmian, jakie mogą zachodzić w składzie genetycznym odmian podczas ich reprodukcji w zróżnicowanych warunkach agroekologicznych.

Degeneracja odmian jest to proces polegający na stopniowych zmianach cech reprodukowanych odmian w wyniku zmian genetycznych i (lub) opanowaniu roślin przez choroby i szkodniki.

Brak jest jednoznaczności co do samego pojęcia „degeneracja odmian”. Gdy produkcja nasienna prowadzona jest według systemu obowiązującego w krajach należących do Europejskiej Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), tożsamość odmianowa kolejnych stopni kwalifikacji sprawdzana jest podczas kwalifikacji polowej, laboratoryjnej i głównie na poletkach kontrolnych. W tym systemie kwalifikacji wymagana jest pełna zgodność wyższego i niższego stopnia kwalifikacji pod względem wszystkich cech roślin. W systemie kwalifikacji obowiązującym obecnie w Polsce w którym brak jest poletek kontrolnych, niewielkie zmiany morfologiczne czy też różnice w szybkości wzrostu i rozwoju są niemożliwe do stwierdzenia. Ponadto możliwość ulepszania odmian w trakcie hodowli zachowawczej utrudnia kontrolę tożsamości różnych stopni kwalifikacji. Dlatego pojęcie „degeneracja odmian” w warunkach polskich dotyczy głównie cech użytkowych.

Czynniki wpływające na degenerację odmian są znane od dość dawna. Należą do nich: warunki agroekologiczne, niepożądane przekrzyżowania, mutacje, mechaniczne zmieszania nasion czy też wpływ chorób i szkodników. Jednak znaczenie każdego z wyżej wymienionych czynników, jak również szybkość i zakres postępującej degeneracji odmian są znane w mniejszym stopniu. W związku z tym wydaje się zasadne pod-

sumowanie wyników badań na ten temat. Na celowość takiego opracowania wskazuje również fakt opracowywania przez Centralny Inspektorat Inspekcji Nasiennej nowych norm kwalifikacji polowej. W trakcie tego opracowania stało się jasne, że dysponujemy niewielką liczbą wyników badań i prac doświadczalnych pozwalających precyzyjnie określić warunki w jakich powinny być reprodukowane nasiona. Spowodowane to jest prawdopodobnie tym, że większość uprawianych odmian nie posiada genów markerów, warunkujących łatwo dostrzegalne cechy morfologiczne roślin, charakteryzujące się ponadto całkowitą penetracją i prostym monogenicznym dziedziczeniem. Chcąc ocenić u tych odmian zakres i szybkość postępującej degeneracji kolejnych stopni kwalifikacji, konieczne jest założenie wielopowtórzeniowych doświadczeń oraz dokładna statystyczna analiza różnic takich cech roślin, jak wysokość, pokrój czy też szybkość wzrostu i rozwoju [12].

Degeneracja odmian jest wynikiem dwóch przeciwstawnych sobie zjawisk.

Selekcji wśród genotypów tworzących odmianę. Proces ten jest spowodowany zróżnicowaniem szybkości i wielkości wschodów polowych, zdolności reprodukcji i wrażliwości na stresy podczas wzrostu i rozwoju roślin. Ponadto uszlachetnianie nieoczyszczonych nasion może prowadzić do selekcji genotypów różniących się cechami rozdzielnymi nasion.

Pojawienia się w składzie odmian nowych nieporządkanych genotypów. Zjawisko to zachodzi w wyniku przekrzyżowania z innymi odmianami lub dzikimi gatunkami roślin, mutacji, nieporządkanych przekrzyżowań w obrębie reprodukowanych odmian oraz w wyniku mechanicznego zmieszania nasion.

Szybkość i zakres selekcji zachodzącej wśród genotypów tworzących odmianę, jak również szybkość powstawania nowych genotypów, zależy od biologicznych właściwości reprodukowanych odmian oraz od organizacji produkcji nasiennej. Z biologicznych właściwości odmian największą rolę odgrywa obco- lub samopylność roślin tworzących odmianę, czynnik zapylający w przypadku roślin obcopylnych, oraz typ odmiany.

Obcopylność roślin tworzących odmianę

Odmiany roślin obcopylnych zarówno syntetyczne, jak i populacyjne składają się z różnych genotypów w większości heterozygotycznych których częstotliwość występowania w populacji powinna być stała, niezależnie od lat reprodukcji. Tak się dzieje, gdy odmiany reprodukowane są w tych samych warunkach agroekologicznych w jakich były hodo-

wane. Gdy warunki te są odmienne może dojść do zmiany genetycznego składu populacji co prowadzi do degeneracji odmian. Jedną z przyczyn degeneracji odmian może być zróżnicowana wielkość i szybkość wschodów polowych roślin należących do różnych genotypów tworzących odmianę.

Czynniki powodujące selekcję wśród genotypów wchodzących w skład odmian

Wielkość i szybkość wschodów polowych. Producenci nasion dobrze znają wpływ, jaki wywierają warunki agroekologiczne na jakość nasion. W Anglii uprawa jednej odmiany życicy trwałe w 10 hrabstwach, wpłynęła na zróżnicowanie masy 1000 nasion, zdolności kiełkowania, wschodów polowych i masy siewek [4]. Zróżnicowanie wielkości wschodów polowych roślin należących do różnych genotypów, może wynikać z różnego okresu spoczynku nasion ich wielkości czy też składu chemicznego. Badania własne [Podlaski] wykazały, że gorsze wschody polowe buraków uzyskano z nasion mniejszych niż wysiewając nasiona większe. Ponadto siewki, które wyrosły z nasion mniejszych częściej zamierały w czasie pierwszego miesiąca wegetacji. Wielkość nasion szczególnie silnie wpływa na wschody polowe roślin motylkowych drobnonasiennych [29], które mają małe nasiona i u których występuje duża zmienność w masie nasion nawet w obrębie pojedynczych roślin. Black [wg Harpera 16] wysiewał nasiona *Trifolium subterraneum* różnej wielkości, oddzielnie i w mieszaninie. Gdy obsada roślin była duża następowała bardzo szybko eliminacja roślin wyrosłych z małych nasion. Pod koniec okresu wegetacji w roku zasiewu rośliny wyrósłe z małych nasion zatrzymywały tylko 3% promieniowania słonecznego pochłoniętego przez zielone części roślin na plantacji.

Oprócz wielkości wschodów ogromną rolę w degeneracji odmian roślin obcopylnych odgrywa również zróżnicowana szybkość wschodów roślin należących do różnych genotypów odmiany. Według Harpera [16] masa, jaką osiągnie roślina po określonym czasie wzrostu, bardziej zależy od kolejności wschodów niż od bezwzględnego terminu wschodów. Roślina, która wszędzie szybko, może szybciej i w większym powierzchniowo zakresie opanować środowisko i wykorzystać jego zasoby. Badania Benjamina [4] z marchwią i Podlaskiego z burakami cukrowymi wykazały, że termin wschodów, określany ich kolejnością jest decydującym czynnikiem wpływającym na końcową masę rośliny.

Zróżnicowana szybkość kiełkowania i wschodów roślin może być również wynikiem odmiennego poziomu heterozji, jaki posiadają genotypy

tworzące odmianę. Donaldson i Blackman [8] badali, jak zmienia się w czasie kiełkowania masa zarodka, tarczki zarodkowej i bielma ziarniaków kukurydzy zebranych z linii rodzicielskich i mieszańców. Badacze ci stwierdzili, że zarodki mieszańców szybciej zwiększają, natomiast tarczka zarodkowa i bielmo szybciej zmniejsza swoją masę w porównaniu z analogicznymi częściami ziarniaków obu komponentów rodzicielskich. Większa szybkość przyrostu masy zarodka podczas kiełkowania spowodowana była szybszym podziałem komórek.

Zdolność reprodukcji poszczególnych genotypów. Z masą rośliny wiąże się jej zdolność reprodukcji. Różna zdolność reprodukcji roślin genotypów wchodzących w skład odmiany, powoduje błyskawiczną degenerację odmian. Przykładem tego zjawiska była szybka degeneracja odmiany łubinu wąskolistnego o nazwie Borre, do czego przyczyniła się między innymi większa produktywność roślin o wysokiej zawartości alkaloidów [10].

Szybka degeneracja odmian wywołana różną produktywnością genotypów, spowodowana jest między innymi tym, że tylko część roślin na plantacji uczestniczy w wytworzeniu plonu całkowitego.

Minton i Supak [25] stwierdzili, że mniej niż 50% najszybciej wzeszłych roślin bawełny wytwarza około 75% końcowego plonu nasion, natomiast 8% roślin nie wytwarza w ogóle żadnych nasion. Badania własne [Podlaski] wykazały, że jedynie 60% buraków, które wzeszły pierwsze partycypuje w końcowym plonie korzeni.

Najlepiej prześledzić zmiany w produktywności roślin należących do poszczególnych genotypów, na przykładzie odmian syntetycznych, które składają się najczęściej z kilkunastu linii klonów czy rodów. Stanford i Laude [30] przeprowadzili badania nad wpływem różnej produktywności klonów koniczyny białej odmiany Pilgrim na degenerację tej odmiany. W szkółce polycross wysadzono 21 klonów i z każdego klonu w dwóch terminach zbierano nasiona. Stwierdzono ogromną zmienność w produktywności nasiennej klonów uzależnioną między innymi od terminu zbioru nasion. Cztery najwyżej plonujące klony dały 72,7% i 59,6% ogólnego plonu nasion, gdy zbiór nasion przeprowadzony był odpowiednio 9 lipca i 4 września. Jest oczywiste, że w wyniku różnic w produktywności nasiennej poszczególnych klonów, może szybko dojść do wyeliminowania z populacji genotypów najsłabiej plonujących.

Podobnie Habjaorg [14] podaje bardzo przekonujące dowody na zróżnicowanie produktywności nasiennej genotypów wiechliny łąkowej w zależności od miejsca jej uprawy na terenie Norwegii (tab. 1).

Taylor, May, Decker, Rincker i Garnisen [32] stwierdzili, że spadek suchej masy zielonki, zmniejszenie obsady roślin na plantacji, wolniejszy odrost po skoszeniu, przy wysiewie nasion o kolejnych stopniach

Tabela 1

Wpływ miejsca pochodzenia i uprawy trzech ekotypów wiechliny łąkowej na plon nasion ($g\ m^{-2}$). Wg Habjorga [14]

Ekotypy	Położenie miejsca pochodzenia	Położenie miejscowości uprawy o klimacie morskim (M) i kontynentalnym (K).				
		w stopniach szerokości geograficznej północnej				
		70(M)	69(K)	63(M)	61(K)	58(M)
Holt	69	144	181	145	152	40
Notodden	60	80	87	92	106	93
Monopoly	53	13	32	75	44	126

kwalfikacji (superelita, elita i oryginał) koniczyny białej, spowodowane były różną produktywnością genotypów tworzących odmianę. Zróżnicowana produktywność nasienna genotypów tworzących odmiany koniczyny białej uwidoczniła się podczas uprawy koniczyny w kilku miejscowościach USA. Wysiew odmian koniczyny białej na południu USA, spowodował zwiększenie udziału genotypów wcześniej kwitnących, złożonych z roślin wytwarzających więcej nasion, lecz mniej zimotrwałych i posiadających gorsze cechy pastewne.

Podobne zjawisko wystąpiło w Polsce w czasie reprodukcji tetraploidnej życicy westerwoldzkiej odmiany Gotra [31]. Jest to typowa odmiana przewodkowa hodowana do wysiewu późnym latem z przeznaczeniem na poplon ścierniskowo-ozimy. Plantacje nasienne oryginałów i dalszych stopni odsiewu wysiewane były wiosną. W wyniku tych różnic w terminie wysiewu w materiale siewnym stwierdzono zwiększenie udziału form jarych o skróconym okresie wegetacji i przyśpieszonym kłoszeniu.

Różna wrażliwość roślin poszczególnych genotypów na stresy. Następnym czynnikiem mogącym powodować degenerację odmian jest różna wrażliwość na stresy roślin wchodzących w skład poszczególnych genotypów odmian. Najlepiej jest poznana zróżnicowana reakcja roślin na warunki panujące zimą. Odmiany traw hodowane do warunków północnej Szwecji są przystosowane do długich dni latem, krótkiego lata i mroźnych zim. Przeniesienie tych odmian na południe lub nawet do centrum kraju powoduje, że zmniejsza się w nich udział najbardziej zimotrwałych genotypów [6].

Odmiany traw pastwiskowych składają się z roślin bogato ulistnionych i odpornych na przygryzanie. Gdy stres w postaci przygryzania

Tabela 2

Zmiany niektórych właściwości roślin trzech genotypów życicy trwałej zachodzące po zakończeniu użytkowania pastwiskowego plantacji obsianych nasionami tych genotypów. Wg Breese i Tylera [7]

Genotypy	Lata rozmnożeń	Średnia data kłoszenia w czerwcu	Liczba kwiatostanów na roślinie	LZK %
Ba 8903	1	16,9	0,9	79,6
	2	13,2	1,7	87,0
	3	12,3	3,4	88,5
	4	10	4,7	90,7
Ba 8904	1	17	7,3	79,4
	2	15,3	7,9	90,5
	3	11	11,9	89,7
	4	7,8	16,3	93,2
Ba 8416	1	10,9	6,9	93,2
	2	11,2	4,3	80,7
	3	11,0	3,5	92,9

został wyeliminowany, następowała gwałtowna zmiana właściwości odmian w kierunku przyspieszenia kłoszenia, zwiększenia liczby kwiatostanów i produkcji nasiennej, jak również poprawa zdolności kiełkowania zebranych nasion. Zmiana ta była zależna od genotypu (tab. 2).

Czynniki powodujące powstawanie nowych genotypów

Niepożądane przekrzyżowania. Następnym czynnikiem, który w istotny sposób może wpłynąć na degenerację odmian są niepożądane przekrzyżowania. Zachodzą one w obrębie reprodukowanych odmian, między różnymi odmianami tego samego lub blisko spokrewnionych gatunków oraz pomiędzy dzikimi gatunkami roślin a roślinami tworzącymi odmianę.

Niepożądane przekrzyżowania w obrębie reprodukowanych odmian polegają na wytworzeniu nasion na drodze zapylenia w bliskim pokrewieństwie lub samozapylenia. Z reguły proces ten prowadzi do osłabienia wigoru roślin wyrosłych w następnym pokoleniu. Zakres zmian właściwości odmian w wyniku ograniczenia swobody zapylenia zależy od dwóch czynników:

— od udziału nasion pochodzących z niepożądanych przekrzyżowań w zebranym plonie,

— cd zakresu różnic w cechach roślin wyrosłych z nasion powstałych w wyniku obco- i samozapłodnienia.

Ilość wytworzonych w wyniku samozapłodnienia nasion zależy od warunków agroekologicznych w jakich prowadzona jest produkcja nasienna, rodzaju i aktywności czynnika zapylającego a także od sposobu hodowli.

Picard [27] stwierdził, że mniej nasion bobiku powstawało w wyniku obcozapylania w północnej części Francji, która ma klimat morski, niż w części południowej tego kraju, gdzie panuje klimat kontynentalny sprzyjający aktywności owadów.

Sposób hodowli może również wpłynąć na zmianę tendencji do obco- lub samozapłodnienia. Selekcja rozbieżna prowadzona w celu zwiększenia i zmniejszenia plonu nasion koniczyny tetraploidalnej doprowadziła w pierwszym przypadku do uzyskania 92% osobników samopłodnych, natomiast w drugim ilość ta wynosiła tylko 7% [7].

Trudno jest jednoznacznie stwierdzić, jakie są różnice w wielkości i jakości zebranego plonu po wysiewie nasion pochodzących z obco- i samozapłodnienia. Duże różnice w wigorze siewek niektórych traw [17] i motylkowych drobnonasiennych [29] wyrosłych z nasion uzyskanych w wyniku obco- i samozapłodnienia mogą nie mieć żadnego wpływu na plon zielonki czy jakość nasion, gdyż naturalna selekcja powoduje szybkie wyeliminowanie słabych roślin pochodzących z samozapłodnienia.

Bobik i bób w zależności od warunków agroekologicznych mogą być uważane za rośliny u których przeważa obco- lub samozapłodnienie. Pope i Bond [28] przyjmując średni plon z plantacji za 100 stwierdzili, że w wyniku obco- i samozapłodnienia uzyskuje się plon nasion bobiku równy 120% i 90%.

Jeżeli różne odmiany tego samego gatunku nie mają genów markerów to zakres ich wzajemnego przekrzyżowania najłatwiej ocenić wtedy, gdy różnią się one zawartością niektórych specyficznych substancji chemicznych takich jak kwasy, glikozydy czy alkaloidy.

Niewiadomski [26] stwierdził, że zawartość kwasu erukowego w nasionach rzepaku kanadyjskiej niskoerukowej odmiany Span stopniowo wzrastała w czasie reprodukcji nasiennej a szczególnie w obrocie tymi nasionami. W nasionach elity, kwalifikatach oraz próbkach podobnych z samochodów lub statków przewożących rzepak, zawartość kwasu erukowego wynosiła odpowiednio: 2,8%, 3,22%, 3,86% oraz 4,13—4,87%. Niepożądane przekrzyżowania oraz mechaniczne zmieszania nasion były przyczynami wzrostu zawartości kwasu erukowego w nasionach rzepaku.

Podobnie Goplen i Weber [13] określali przyczyny degeneracji odmiany nostrzyku o nazwie Cumino zawierającej niską zawartość kwasu hydroksycynamonowego. Nasiona superelity zawierały 0,27% tego kwasu,

elity 1,11%, oryginału 4,21% i I odsiewu — 19,8%. Przekrzyżowanie z innymi odmianami o większej zawartości kwasu hydroksycynamonowego było główną przyczyną postępującej degeneracji tej odmiany.

Klastycznym przykładem pokazującym, jakie problemy mogą wynikać z przekrzyżowania się odmian uprawnych z gatunkami dzikimi jest historia chwastów buraczanych (weed beet). Są to buraki rosnące w niepożądanych przez rolnika miejscach. Zaczęły one pojawiać się na polach Europy Zachodniej na początku lat siedemdziesiątych, w wyniku przekrzyżowania się odmian mieszańcowych z formami rocznymi buraków wyselekcjonowanych przez naturalną selekcję z form dwuletnich. Te formy jednoroczne wytwarzają dużo nasion, które zachowują żywotność w glebie przez kilka lat. W wyniku tego w 1981 r. obszar plantacji buraków przemysłowych na których występowały „chwasty buraczane” wahał się od 1,5% w Danii do 46,5% we Francji, w stosunku do całkowitego areалу buraków w tych krajach [24]. W przypadku roślin obcopolnych charakteryzujących się dużą zmiennością bardzo trudno jest precyzyjnie określić wpływ różnych stopni kwalifikacji materiału siewnego na plon. Badania Kryńskiego i Łozińskiego [23] nie wykazały wyższości superelity czy elity żyta w stosunku do oryginału i I odsiewu. Podobnie wyniki Kehr i współpracowników [20, 21, 22] z lucerną, określające wpływ stopnia kwalifikacji nasion na plon zielonki i nasion, nie wykazały jednoznacznie przewagi wyższych stopni kwalifikacji.

Czynnik zapylający

Dość istotny wpływ na degenerację odmian roślin obcopolnych ma czynnik zapylający. Zapylenie przez owady dominujące u lucern, koni-czyn, krzyżowych, marchwi, cebuli i dyniowatych. Natomiast wiele gatunków z rodziny traw oraz buraki są wiatropylne.

Wiatr może przenosić pyłek bardzo daleko, przy czym jego przemieszczanie odbywa się we wszystkich kierunkach. Samo zapylenie ma charakter wybitnie losowy. Owady natomiast przenoszą pyłek na znacznie mniejszą odległość. Zapylenie przez owady nie ma charakteru losowego ponieważ przy wyborze kwiatów kierują się one zapachem i wizualną atrakcyjnością kwiatów [12].

Według Kauffielda [19] z klonów lucerny o różnym zabarwieniu kwiatów pszczoły preferowały te, które miały niebieskie i purpurowe kwiaty, natomiast rzadziej odwiedzały klony o kwiatkach białych i żółtych. Podobnie Borren ze współpracownikami [5] wykazali, że nawet przy identycznych rodzicach potomne klony mogą się różnić atrakcyjnością dla pszczoł. Jest oczywiste, że w tych przypadkach zapylenie następuje głównie w obrębie preferowanych przez owady genotypów.

Badania Handla i Mishkina [15] oraz Batemana [1] wykazały, że gdy owady mają nieograniczoną zdolność ruchu i liczba ich jest duża to zmienna obsada roślin na plantacji nie ma wpływu na stopień przekrzyżowania między roślinami. Natomiast duży wpływ na przekrzyżowanie może mieć wzajemne rozmieszczenie różnych komponentów odmiany na polu. Dotyczy to zarówno roślin owado- jak i wiatropylnych. Badania Batemana [1, 2], jak i Jassema [18] wykazały, że przekrzyżowanie roślin następuje w najbliższym sąsiedztwie.

Typ odmian

Również typ reprodukowanych odmian może mieć pewien wpływ na ich degenerację. Obecnie w uprawie są 3 rodzaje odmian roślin obcopolnych: populacyjne, syntetyczne i mieszańcowe. Największą zmiennością genetyczną charakteryzują się zwykle odmiany populacyjne, mniejszą — syntetyczne, natomiast najmniejszą — pojedyncze mieszańce. Odmiany populacyjne ze względu na wysoki poziom heterozygotyczności, jak również wzajemne powiązania między komponentami, mogą być uważane za genetycznie stabilne. Łatwiej może dojść do degeneracji odmian syntetycznych, szczególnie wtedy, gdy liczba komponentów tych odmian jest mała. Główną przyczyną degeneracji tych odmian mogą być trudności z zapewnieniem swobodnego przekrzyżowania komponentów. Witt [33] wysiewając różne genotypy życicy trwałej z genami markerami, stwierdził, że rośliny rosnące w jednym rzędzie w 40% zapylane były przez rośliny z dwóch sąsiednich rzędów a w 74% przez cztery sąsiednie rzędy.

Odmiany mieszańcowe oparte o komponenty męskosterylne mogą łatwiej niż tradycyjne odmiany płodne ulegać degeneracji w wyniku przekrzyżowań z innymi odmianami bądź dzikimi gatunkami. Spowodowane to jest tym, że zapylacze odmian mieszańcowych wytwarzają w sumie mniej pyłku niż wszystkie rośliny płodne wchodzące w skład odmian populacyjnych czy syntetycznych. Ponadto intensywność pylenia wszystkich roślin zmienia się w charakterystyczny sposób w ciągu doby. Zwykle rano i wieczorem rośliny wytwarzają mniej pyłku [12]. Ten fakt w połączeniu z mniejszą liczbą zapylaczy sprzyja niepożądanym przekrzyżowaniom.

Wszystkie odmiany mieszańcowe buraków reprodukowane na południu Europy muszą być oceniane na pośpiechowość. Warunki klimatyczne tam panujące nie sprzyjają wystąpieniu zjawiska pośpiechowości. Dlatego jeżeli ilość pośpiechów po wysiewie nasion z południa wzrasta ponad pewną miarę, jest to dowód wystąpienia niepożądanych przekrzyżowań z dzikimi gaunkami buraków.

W przypadku odmian mieszańcowych bazujących na samonieźgodności, podwyższona temperatura powietrza i wysoka jego wilgotność może spowodować obniżenie stopnia samonieźgodności. W rezultacie można uzyskać do 30% nasion pochodzących z samozapłodnienia w obrębie linii samonieźgodnych (nasiona sib). Z drugiej jednak strony takie warunki sprzyjają produkcji nasion na samonieźgodnych liniach rodzicielskich. Dlatego znajomość wpływu warunków agroekologicznych na jakość nasion posiada ogromne znaczenie. Lokalizując plantacje nasienne w określonym środowisku można uzyskać nasiona o zróżnicowanych właściwościach genetycznych i somatycznych.

LITERATURA

1. Bateman A.J.: *J. Genetics* 48, 2, 257—275, 1947.
2. Bateman A.J.: *Heredity*. 1, 235—246, 1947.
3. Bean A.W.: Factors affecting the quality of herbage seeds. Rozdział w *Seed Production* Ed. P.D. Hebblethwaite. Butterworths. London 1980.
4. Benjamin L.J.R.: *J. agric. Sc (Camb)*. 98. 537—545 1982.
5. Borren R.B., Parker R.J., Sorensen F.C.: *Cop Sc*. 2. 185—188, 1962.
6. Breese E.L., Tyler B.F.: Regeneration of germplasm collection of forage grasses and legumes. Rozdział w *Seed Regeneration in Cross-pollination Species*. Proceedings of Cec/Eucarpia Seminar. Nyborg 15—17 July 1981. Ed. E. Porceddu. G. Jankins.
7. Dennis B.A.: Breeding for improved seed production in autotetraploid red clover. Rozdział w *Seed Production*. Ed. P.D. Hebblethwaite. Butterworths. London 1980.
8. Donaldson C., Blackman G.E.: *Ann. Bot.* 38. (156). 515—527
9. Fehr W.R., Probst A.H.: *Crop Sc*. 11, 865—867, 1971.
10. Forbes I., Wells H.D.: Breeding blue lupine forage varieties for the south-eastern United States. *Proc. X Int. Grassland Congr.* 708—709, 1966.
11. Foster C.A.: *J. agric. Sc (Camb)*, 81, 31—37, 1973.
12. Frankel L.R., Galun E.: *Pollination mechanisms, reproduction and plant breeding*. Springer Verlag. Berlin 1977. Monograph on theoretical and applied genetics.
13. Goplen B.P., Weber R.P.: Progressive contamination in low coumarin sweet clover during varietal increase. *Proc. X Int. Grassland Congr.* 325—329, 1966.
14. Hbjerg A.: Effect of photoperiod and temperature on floral differentiation, development and seed yield of different latitudinal ecotypes of *Poa pratensis*. Rozdział w *Seed Production*. Ed. P.D. Hebblethwaite. Butterworths. London 1980.
15. Handel S.N., Mishkin J.: *Evolution*. 38, 6, 1350—1357, 1984.
16. Harper J.L.: *Population biology of plants*. Academic Press 1977. London, New York, San Francisco.
17. Hodkin T.: Genetics aspects of seed yield and performance in horticultural Brassicas. Rozdział w *Seed Production*. Ed. P.D. Hebblethwaite. Butterworths. London 1980.

18. Jassem M.: Hod. Rośl. Akł. Nas. 12, 64—73, 1968.
19. Kauffeld M.M., Sorensen E.L., Painter P.H.: Crop Sc. 9, 225—228, 1969.
20. Kehr W.R.: Nebraska Agric. Exp. St. Res. Bull. 188, 35—38, 1959.
21. Kehr W.R., Magnitz G.R.: Nebraska Agric. Exp. St. Res. Bull. 277, 22—28, 1968.
22. Kehr W.R. i in.: Crop Sc. 23, 256—258, 1983.
23. Kryński W., Łoziński T.: Biul. IHAR. 3—4, 29—35, 1969.
24. Longden P.C.: Weed beet. The extent and nature of the problem. 45th Winter Congress IIRB. Bruxelles 17—18.02.1982.
25. Minton E.B., Supak J.R.: Crop Sc. 20, 345—349, 1980.
26. Niewiadomski H.: Technologia nasion rzepaku. PWN 1983.
27. Picard L.J.: Ann. Amel. des Plantes. II 121—123, 1960.
28. Pope M., Bond D.A.: J. agric. Sc. (Camb). 85, 509—513, 1975.
29. Spiss L., Góral H.: Zeszyty Nauk. AR-Kraków. Rolnictwo. 21, 19—31, 1982.
30. Stanford E.H., Laude H.M., Enloea J.A.: Agron. J. 52. 14, 560—572, 1960.
31. Stuczyńska J., Stuczyński M.: Biul. Bran. Hod. Rośl. Nas. 1, 8—9, 1981.
32. Taylor N.L. i in.: Crop Sc. 19, 429—434, 1979.
33. Witt F.: Euphytica 1, 95—105, 1952.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE I LEŚNE POLECA

NOWE TECHNOLOGIE W SADOWNICTWIE PRACA MIĘDZYNARODOWA POD REDAKCJĄ NAUKOWĄ PROF. DR S. A. PIENIĄŻKA

Publikację opracowało kilkunastu autorów z kilku państw, co zdecydowało o jej oryginalnym charakterze. Autorzy przedstawiając technologie z lat 1981—1983 mają nadzieję, że Czytelnicy śledząc bacznie prasę fachową mogą stosować te technologie w dalszych latach. Publikacja składa się z rozdziałów o różnej tematyce. Rozpoczyna ją opracowanie prof. Z. Boreckiego o ochronie jabłoni przed parchem. Autor przedstawił pełny cykl rozwojowy (fazę saprofityczną i pasożytniczą). Obrazowo podano rozwój epidemii parcha i przeciętny program opryskiwań. Tabelańcycznie ujęto siedem etapów jednego cyklu infekcyjnego parcha. Uwzględniając czas trwania infekcji, przedstawiono obraz mikroskopowy grzyba na przekroju liścia i podano zalecane fungicydy. Podano siedemnaście fungicydów polecanych w Polsce oraz terminy i technikę opryskiwań. W końcowej części tego rozdziału podano hodowlę odmian jabłoni odpornych na parcha.

Drugi rozdział opracował najlepszy w Polsce specjalista od techniki ochrony roślin doc. dr hab. B. Bera. Jest on pionierem w Polsce w stosowaniu cieczy stężonych. Zaletą tej metody jest oszczędne zużycie pestycydów, paliw i wody, co niewątpliwie wpływa na ekonomiczne aspekty ochrony sadów. W dalszej części podał Autor opryskiwacze do ochrony sadów cieczami stężonymi, omówił typy sadów oraz podał technikę opryskiwania cieczami stężonymi.

Trzeci rozdział opracował specjalista węgierski prof. M. Glits. Mączniak

jabłoniowy wyrządza wielkie szkody wśród odmian na nią wrażliwych. Autor bardzo dokładnie omówił biologię i szkodliwość mączniaka prawdziwego jabłoni i podał sposoby zwalczania stosowane na Węgrzech w roku 1982.

Rozdział opracowany przez prof. A. Szczygła tarcuje o wolnych od nicieni i roztoczy sadzonek truskawek. Dla naszego kraju zagadnienie niezwyklej wagi, gdyż jesteśmy w światowej czołówce jeśli chodzi o produkcję truskawek. Autor wskazując na trudności w zwalczaniu roztocza truskawkowego i nicieni podkreśla jednocześnie rolę zdrowych sadzonek. Omawia metodę termiczną i chemiczną uzyskania zdrowego materiału sadzonkowego. Autor wskazuje na korzystne warunki w Polsce do produkcji zdrowych sadzonek. Ilość wyprodukowanych zdrowych sadzonek zabezpieczy potrzeby kraju a także pozwoli nam na eksport do krajów sąsiednich.

Następny rozdział zawiera informacje na temat mechanizacji prac w sadownictwie. Docent dr Czetwiertakow przedstawia maszyny produkowane w Związku Radzieckim i przystosowane do wykonania wszelkich prac w sadzie, natomiast polski specjalista doc. dr hab. Z. Cianciara przedstawił polski kombajn do zbioru porzeczek, który może zastąpić pracę 500 ludzi.

Rozdział poświęcony przemysłowym metodom produkcji sadowniczej opracował dr R. Schuricht z Instytutu Sadownictwa w Dresden-Pillnitz. Autor prezentuje maszyny i narzędzia do mechanicznego zbioru jabłek i gruszek, owoców pestkowych, jagodowych.

Chłodnie z kontrolowaną atmosferą — to konieczność, aby uzyskać długo przechowywane, smaczne owoce. Temat ten omówił dr E. Lange z Instytutu Sadownictwa i Kwieciarstwa w Skierniewicach.

Uczeni radzieccy poświęcają wiele czasu badaniom nad uszkodzeniami mrozowymi drzew owocowych. Temat ten omówiła prof. A. Sołowiewa z Ukraińskiego Instytutu Sadownictwa w Kijowie.

Rozdział poświęcony nowemu nawadnaniu drzew opracował doc. dr hab. S. Drupka z Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych. Przedstawił układ instalacji do podkoronowego minizraszania. Jest to system, który już zdał egzamin w naszych sadach.

Rozdział omawiający metody oceny nowych odmian roślin sadowniczych opracował inż. J. Kalašek, dyrektor Stacji Oceny Odmian Drzew Owocowych w Čejeticach w Czechosłowacji.

Przegląd nowoczesnych form drzew owocowych przedstawił prof. F. Gyuró z Uniwersytetu Ogrodniczego w Budapeszcie. Podał czynniki wpływające na wybór modelu w zależności od odmian.

O zastosowaniu syntetycznych regulatorów wzrostu w sadownictwie pisze prof. G. Friedrich z NRD. Regulatory wzrostu spełniają coraz większą rolę jeśli chodzi o siłę wzrostu drzew, coroczne owocowanie przersedzanie zawiązków owocowych, przechowywanie owoców oraz w hodowli roślin.

Jesienne szczepienie, poszczególne fazy produkcji drzewek tą metodą od przygotowania podkładek, pozyskiwania zrazów, techniki szczepienia oraz przechowywaniu roślin omówił doc. dr L. Černý.

Ostatni rozdział opracowały doc. dr Kalinina — dyr. Syberyjskiego Instytutu Sadownictwa w Barnaul i dr Pańtelejewa. Autorki omówiły sposoby upraw rokitnika, zabiegi pielęgnacyjne oraz mechaniczną uprawę tej rośliny. Rokitnik jest bardzo cenioną rośliną ze względu na owoce o oryginalnym smaku i dużej ich przydatności.

Z tej cennej publikacji skorzystać mogą sadownicy, pracownicy naukowcy i studenci wydziałów ogrodnictwa.