Uproszczony sposób formowania okulantów jabłoni odmiany „Antonówka” metodą luźno-piętrową w szkółce

Simplification of the Gelfandbein's system in the training of young apple trees

LESZEK S. JANKIEWICZ

Doświadczenie to jest kontynuacją pracy opisanej poprzednio (J a n k i e w i c z 1957 b). W pracy tamtej wykazano, że metodę formowania drzewek luźno-piętrowych w szkółce podaną przez G e l f a n d b e i n a (1948 i 1950) oraz T r u s e w i c z a (1951) można znacznie uprościć. Wykazano, że u odmian „Linda” i „Macoun” można bez trudu uformować dwuletnie okulanty z dwoma lub nawet trzema piętrami gałązek i z 25—30 cm długą przerwą między piętrami. Były to jednak tylko jednoroczne doświadczenia, wobec tego przedstawiono w tej pracy wyniki drugiego roku doświadczeń. Przeprowadzono je na odmianie „Antonówka”, która jest nadal bardzo ważna w naszym szkolkarstwie i sadownictwie.

W pracy niniejszej starano się podać poza tym bardziej szczegółową analizę wyników doświadczalnych, niż to uczyniono w poprzedniej publikacji (J a n k i e w i c z 1957 b).

W kilku wypadkach porównano również wyniki dla „Antonówki” z wynikami uzyskanymi dla odmian „Linda” i „Macoun” badanych w poprzedniej pracy (J a n k i e w i c z 1957 b), przy czym podano szereg nie opublikowanych wówczas danych i wykresów.

METODY PRACY

Doświadczenia te przeprowadzone w r. 1956 w szkołkach Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Skierniewicach. Do doświadczeń wzięto okulanty „Antonówki”, wiosną drugiego roku ich życia w szkółce. Były one w swej środkowej i górnej części zupełnie nierozgałęzione. Kilka gałązek, które wyrastały w dolnej części drzewka przycinano krótko. Wysokość okulantów wynosiła 112—130 cm. Te, które były mniejsze lub większe, omijano. Okulanty kontrolne, które formowano potem jako drzewka okółkowo-piętrowe, przycinano na wys. 90—95 cm; okulanty przeznaczone na drzewka luźno-

piętrowe przycinano na wys. 105—110 cm (z wyjątkiem jednej kombinacji, w której nie przycinano drzewek w ogóle). Przycinania dokonano w początkowym okresie nabrzmiewania pączków. Drzewka kontrolne miały po uformowaniu pień wys. 70—80 cm, drzewka luźno-piętrowe nieco niższy 55—65 cm.

Ryc. 1. Schemat formowania jabłoni, a) — sposoby formowania drzewek odmiany „Antonówka”, b) — sposoby formowania zastosowane w poprzednim doświadczeniu (Jankiewicz 1957 b), które opuszczono w doświadczeniu niniejszym. T — pędy tymczasowe oznaczano poprzeczną kreską; C — pączki wylupane na wiosnę oznaczano kółkami; A — gałązki smarowane pastą z auksynami u drzewek „O2”-auks; K — drzewka kontrolne prowadzono jako okółkowo-piętrowe; „O2”, „O3”, „O2”-auks — drzewka luźno-piętrowe, u których wylupano 2 lub 3 pączki nad górnym piętrem dogodne dla wyprowadzenia pędów tymczasowych. U drzewek „O2”-auks zastosowano poza tym pastę auksynową; Y — drzewka luźno-piętrowe z jednym pędem tymczasowym; „L-2” — drzewka luźno-piętrowe z dwoma lub trzema pędami tymczasowymi; „L-3”, „L-3A” — drzewka luźno-piętrowe wyprowadzone z okulantów nie przyciętych na wiosnę. Dokładniejszy opis poszczególnych sposobów formowania w tekście

Sposoby formowania zastosowane w tym doświadczeniu były takie same lub podobne jak w doświadczeniach poprzednich (Jankiewicz 1957 b).

Opiszę je krótko:

„L-2” — Metoda luźno-piętrowa uproszczona. Jej cechą charakterystyczną jest to, że ponad gałązkami górnego piętra pozostawiamy 3 (lub 2) pędy tymczasowe. W tym doświadczeniu pozostawiono ich zawsze 3. Pędy te są uszczykiwane latem i wycinane w końcu sierpnia. Przestrzeń około 5—8 międzywęźli pomiędzy oboma piętrami oczyszczamy z pączków wczesną wiosną. Schemat tej korony oraz innych typów koron zastosowanych w tym doświadczeniu przedstawia ryc. 1. Po dalsze szczegóły odsyła się czytelnika do pracy Jankiewicza (1957 b).

„K” — Drzewka kontrolne. Prowadzono je również z zastosowaniem pędów tymczasowych (tylko 2 takie pędy), ale bez zastosowania przerwy

między piętrami — tj. wszystkie 5 gałązek + przewodnik rosły w jednym okółku. Był to więc okółkowo-piętrowy sposób formowania, powszechnie stosowany w naszych szkółkach (bardzo często niestety bez pędów tymczasowych).

„O3” — Były to drzewka luźno-piętrowe. Różniły się od drzewek „L—2” jedynie brakiem pędów tymczasowych. Trzy pączki, z których wyprowadza się te pędy w koronie „L—2”, u drzewek „O3” wylupano.

„Y” — Drzewka te różniły się od drzewek „L—2” i „O3” również tylko ilością pędów tymczasowych. Z pączków przeznaczanych na pędy tymczasowe tylko jednemu pozwolono się rozwijać, a dwa wylupano.

Jak widać więc, u drzewek „O3”, „Y” i „L—2” mamy stopniowanie ilości pędów tymczasowych, a tym samym i ilości wytworzonych przez nie hormonów wpływających na wielkość kąta (Jankiewicz 1956, 1957 a i b, Verner 1955). Sposoby formowania „K” i „L—2” różnią się posiadaniem („L—2”) lub nie posiadaniem („K”) odstępu między grupami gałązek. Porównanie ich pozwala więc ocenić, jaki jest wpływ tego odstępu. Ma to znaczenie dla oceny kwestii transportu hormonów powodujących powiększanie się kątów.

„L—3A” — Ten sposób formowania różni się od sposobu „L—2” tym, że okulantów w ogóle nie przycinano, lecz przedłużenie przewodnika wyprowadzano z pączka szczytowego. Najślabsze górne pędy w liczbie 5—7 wykorzystywano jako pędy tymczasowe (uszczykiwano je w ciągu lata). Pozostawiono tak wiele pędów tymczasowych, ponieważ czubki okulantów były przemarznięte i obawiano się słabego wzrostu pędów bocznych w tej strefie (co się zresztą nie sprawdziło). „Antonówka” wyrosła dość słabo w danym roku, o wiele słabiej niż „Linda” i „Macoun” w doświadczeniach poprzednio opisanych (Jankiewicz 1957 b), zrezygnowano więc z wyprowadzania u drzewek „L—3A” trzech pięter gałązek i zadowolono się tylko dwoma.

Nie zastosowano w tych doświadczeniach formowania z użyciem pasty auksynowej, ponieważ uważano, że poprzednie doświadczenie (Jankiewicz 1957 b) oraz osobna praca na ten temat (Jankiewicz i inni, w druku) dostatecznie te zagadnienia naświetlają.

Pomiarów kątów i długości gałązek dokonano jesienią w roku przeprowadzania doświadczeń w sposób opisany w poprzednich pracach (Jankiewicz 1956, 1957 b). W okresie przeprowadzania doświadczeń panowała w szkółkach inwazja mszyc. Mimo ich zwalczania, zauważono uszkodzenia na niektórych drzewkach. Nie miało to wpływu na kąty, gdyż formują się one głównie w maju, a mszyce zaatakowały drzewka w końcu czerwca. Zrezygnowano jednak z analizy statystycznej cechy „długość gałązek”. Zestawienia długości gałązek nie wykazały jednak, że poszczególne sposoby traktowania wpływają na tę cechę inaczej niż u poprzednio opisanych odmian,

„Linda” i „Macoun”. U odmiany „Antonówka” jedynie drzewka „L-3A” wykazały znaczne zahamowanie wzrostu gałązek na skutek pozostawienia zbyt dużej ilości pędów tymczasowych, o czym już wspomniano.

W doświadczeniu tym zastosowano 8 bloków. W każdym bloku było reprezentowane 5 sposobów formowania $\times$ 3 (kolejne) drzewka = 15 drzewek. Zastosowanie 3 drzewek w poletku zamiast jednego dało nam podstawę do wydzielenia zmienności glebowej. Nie było już bowiem obawy, że zmienność indywidualną poczyta się za zmienność glebową. Obliczeń statystycznych dokonano metodą R. Fishera. Przedziały ufności m_1 i m_2 odpowiadają współczynnikiem ufności $P_1 = 0,95$ i $P_2 = 0,99$. Wszystkie różnice większe lub równe m_1 będą uważane za istotne, m_2 służy dla zaakcentowania szczególnie dużych różnic.

WYNIKI

Ryc. 2. Wielkość kątów w poszczególnych piętrach w zależności od sposobu formowania a — u odmiany „Antonówka”. Dla porównania podano analogiczne wykresy z poprzedniego doświadczenia (Jankiewicz 1957 b): b — dla odmiany „Macoun”; c — dla odmiany „Linda” Gp — górne piętro, Sp — środkowe piętro (tylko w kombinacji L-3); Dp — dolne piętro. Oznaczenia sposobów formowania jak na ryc. 1

W doświadczeniu niniejszym najbardziej interesuje nas oczywiście, w jaki sposób wielkość kąta zależy od sposobu formowania. Ilustruje to ryc. 2a. Dla porównania podajemy analogiczne wykresy z poprzedniego doświadczenia dla odm. „Macoun” (ryc. 2b) i „Linda” (ryc. 2c)*.

* Wykazany na wykresach „Lindy” i „Macouna” sposób traktowania „O2” jest analogiczny do „O3”, tylko zamiast trzech, dwa pączki wylupano między przedłużeniem przewodnika a górnym piętrzem. Drzewka „O2-auks” były tak formowane jak „O2”, ale gałązki górnego piętra smarowano pastą z auksynami. Drzewka „L-3” były formowane jak „L-3A”, ale zastosowano 3 piętra gałązek (ryc. 1b).

Rozpatrzmy najpierw górne piętro gałązek. Łatwo zauważyć, że u wszystkich 3 odmian występują następujące zależności kąta od sposobu formowania:

1. Pozostawienie jednego pędu tymczasowego wpłynęło bardzo istotnie na powiększenie się kątów w górnym piętrze (różnica bardzo istotna między „O3” a „Y”).

2. Drzewka z dwoma lub trzema pędami tymczasowymi miały kąty istotnie większe niż drzewka o jednym takim pędzie (różnica bardzo istotna między „Y” a „L—2”).

Dane te świadczą dobitnie, że pędy tymczasowe wywierają bardzo silny wpływ na powiększenie się kątów u gałązek górnego piętra. Na przykład u odmiany „Antonówka” różnica w wielkości kątów między sposobem formowania „O3” (bez pędów tymczasowych) a „L—2” (z trzema pędami tymczasowymi) wynosiła 20°.

Wniosek powyższy potwierdzają następujące dodatkowe dane: drzewka kontrolne „K” oraz drzewka „L—2” posiadały pędy tymczasowe; wielkość kątów górnych gałązek u obu tych kombinacji nie różniła się w sposób istotny. Podobnie rzecz się ma ze sposobem traktowania „L—3”, jeśli chodzi o odmiany „Macoun” i „Linda”. Drzewka „L—3” i „L—2” posiadały podobną ilość pędów tymczasowych i kąty ich w górnym piętrze nie różniły się istotnie. U odm. „Antonówka” liczba pędów tymczasowych w sposobie „L—3A” była dwukrotnie większa niż w sposobie „L—2” i kąt u „L—3A” był istotnie większy.

Jeśli chodzi o kąty dolnego piętra stwierdzono następujące zjawiska wspólne dla wszystkich trzech odmian.

1. Pędy tymczasowe wywierają wpływ nie tylko na kąty górnego piętra, ale i na kąty dolnego piętra. Świadczy o tym fakt, że drzewka „Y” mają istotnie większe kąty niż drzewka „O3” zarówno w dolnym, jak i w górnym piętrze. Również drzewka „L—2” u odmiany „Linda” mają w dolnym piętrze istotnie większe kąty niż drzewka „Y”. Różnica między „L—2” a „Y” słabiej jednak występuje u odmiany „Macoun”, a wcale jej nie ma u odm. „Antonówka”. U tej ostatniej odmiany — jak sądzi się — ilość hormonów, produkowana przez jeden pęd tymczasowy + 2 gałązki górnego piętra + przewodnik, wystarcza do otrzymania prawie maksymalnego kąta, tak że dalsze zwiększenie liczby pędów tymczasowych nie powoduje już zmian istotnych.

Na podstawie tych danych wpływ pędów tymczasowych na kąty dolnego piętra wydaje się bezsporny. Świadczy to o tym, że hormony, regulujące wielkość kąta, wytworzone przez pędy tymczasowe są transportowane w przewodniku jabłoni przez ponad 10 międzywęźli. U drzewek „L—3” odmian „Linda” i „Macoun” stwierdzono transport na odległość ponad 20 międzywęźli, czyli ponad 60 cm (J a n k i e w i c z 1957 b).

2. Zastanawiająca jest równoległość linii dla „O3” i dla „Y” na wszystkich trzech wykresach (ryc. 2, 3 i 4). Dowodzi to, że hormony regulujące wielkość kąta są transportowane na odległość ponad 10 międzywęźli prawie bez strat. Świadczy to również, że zużycie tych hormonów przez pędy górnego piętra w okresie powiększania się kątów jest również znikome.

Dodatkowym tego dowodem jest równoległość linii dla „K” i „L—2” u „Macouna” i „Antonówki” oraz brak istotnych różnic między tymi spo-

Ryc. 3. Wielkość kąta u pędu wyższego (W) i niższego (N) w piętrze górnym — Gp, oraz w piętrze dolnym Dp (ponieważ dolne piętro było trójpędowe, średnią z dwu pędów przyjęto jako pęd niższy)

Ryc. 4. Wielkość kąta u pędu wyższego (W) i niższego (N) w danym piętrze w zależności od sposobu formowania. Odmiana „Antonówka”. Oznaczenia sposobów traktowania jak na ryc. 1a

sobami traktowania u wszystkich trzech odmian. Przypominamy, że te dwa sposoby traktowania różniły się obecnością lub nieobecnością przerwy między piętrami.

3. Doświadczenie to, jak i poprzednie prace (J a n k i e w i c z 1956, 1957 a, 1957 b), świadczą, że transport hormonów regulujących kąt rozwidlenia odbywa się od wierzchołków wzrostu ku szyjce korzeniowej. W doświadczeniu niniejszym nie ma żadnych dowodów wpływu gałązek niższych na kąty gałązek wyższych.

4. U „Antonówki”, podobnie jak i u „Lindy” i „Macouna”, kąty dolnego piętra są większe niż kąty górnego piętra. W zjawisku tym widzimy wpływ dodatkowej ilości hormonów produkowanych przez gałązki górnego piętra.

Istotność zmienności według położenia pędów w piętrze oraz według współdziałania: położenie pędów w piętrze $\times$ piętro u „Antonówki” (tabl. 1) świadczy, że pęd wyższy w piętrze ma kąt ostrzejszy niż kąt niższy w tym samym piętrze (ryc. 3). Różnica ta jest bardziej zaznaczona w dolnym pię-

TABELA 1

Analiza zmienności
Doświadczenie nad formowaniem koron; odmiana: „Antonówka”
cecha: kąty

Lp.	Rodzaj zmienności	L. st. swob.	Iloraz	F ₀
1	Według: bloków	7	9 927	1,62
2	sposobów formowania	4	172 587	28,17**
3	Błąd I	28	6 127	
4	Według: pięter	1	780 505	516,21**
5	położenia pędów w piętrze	1	125 272	82,85**
6	wsp. sposób form. × piętra	4	43 357	28,68**
7	wsp. sposób form. × położ. pędu w piętrze	4	5 626	3,72**
8	wsp. piętra × położ. pędów w piętrze	1	14 996	9,92**
9	wsp. sposób form. × piętra × położ. pędu w piętrze	4	958	1,58
10	Błąd II	105	1 512	
	Całkowita	159		

** Zmienność istotna

trze niż w górnym, jednak w obu przypadkach jest niewielka (około 5°) i nie może mieć większego gospodarczego znaczenia. Podobnie rzecz się miała u „Lindy” i „Macouna”.

Ryc. 5. To samo co na rys. 4, dla odmiany „Macoun” (dane nie publikowane)

Zmienności według współdziałania: sposób traktowania × położenia pędu w piętrze nie ma dla nas większego znaczenia mimo, że jest istotna — podaje się więc tylko wykres (ryc. 4). U poprzednio badanych odmian, np. u „Macouna”, współdziałanie to było nieistotne, o czym dodatkowo świadczą równoległość krzywych na wykresie (ryc. 5).

Jak już wspomniano, cechy długości gałązek nie będzie się omawiać w tej pracy. Czytelników, których to zagadnienie ciekawi, odsyłamy do publikacji Jankiewicza (1957 b).

DYSKUSJA I WNIOSKI

Wyniki doświadczeń nad formowaniem „Antonówki” wykazują daleko idącą zgodność z wynikami dla odmian „Linda” i „Macoun” (Jankiewicz 1957 b). Zostały potwierdzone najważniejsze wnioski teoretyczne z tamtych doświadczeń, mianowicie: 1. pędy tymczasowe wpływają bardzo silnie na powiększenie się kątów gałązek górnego piętra, 2. kąty gałązek

Ryc. 6. Górne piętro w sposobie formowania „O2”. Wyższy pęd w piętrze tworzy zazwyczaj mniejszy kąt niż niższy pęd w tym samym piętrze, ale różnica jest niewielka

w dolnym piętrze zależą od gałązek górnego piętra i od pędów tymczasowych. W tej pracy dodano do tego jeszcze wniosek, że ilość hormonów, jaka zostaje zużyta na powiększenie się kątów górnego piętra oraz w czasie transportu między górnym a dolnym piętrzem, jest znikoma. Wpływ pędów tymczasowych na kąty górnego i dolnego piętra jest bowiem ilościowo taki sam.

Ponieważ w poprzednich pracach wykazano, że sól kwasu indolooctowego jest transportowana tylko na odległość $2\frac{1}{2}$ międzywęzła, niniejsza praca

potwierdza poprzednio wysnuty wniosek (J a n k i e w i c z 1957 b), że kwas indoloocowy nie jest hormonem regulującym wielkość kąta. Zgadza się to z pracami L u c k w i l l a i P o w e l l a (1956) oraz L u c k w i l l a (1957), którzy twierdzą, że kwas indoloocowy w ogóle nie jest hormonem wzrostowym jabłoni.

Pozostają jeszcze do omówienia wnioski praktyczne wynikające z niniejszej pracy.

Przeprowadzone w roku 1956 doświadczenie dostarczyło więcej dowodów, że sposób formowania „L—2” pozwala na wyprowadzenie w ciągu jednego roku drzewek luźno-piętrowych z dwoma piętrami silnych gałązek. Występowanie dużych kątów u wszystkich gałązek daje nam pewność, że w przyszłości wszystkie gałązki będą rosnać podobnie silnie.

Sposób formowania, opisany pod nazwą „L—2”, jest łatwy do zastosowania w praktyce. Odliczenie i wylupanie kilku pączków w środkowej części pnia zabiera tylko kilka minut. Czas ten jest zrekompensowany przez to, że drzewka formowane metodą „L—2” posiadają bardzo mało pędów do podkrzesania na jesieni. Środkowy odcinek przewodnika jest bowiem zawsze pozbawiony pączków. Zabieg wylupywania pączków można wykonać wczesną wiosną lub w końcu zimy, kiedy nie ma jeszcze innych ważnych robót w szkółce.

Stosowanie pędów tymczasowych ma jeszcze kilka innych dodatkowych aspektów oprócz powiększania kątów, a mianowicie: 1. pędy tymczasowe posiadają duże liście, a więc silnie asymilują w ciągu lata, 2. zwojkówki — owady niszczące młode pędy mają ich więcej do wyboru w górnym piętrze i mniejsza jest możliwość, że zniszczą pęd przeznaczony na gałązkę, 3. gdyby pęd, przeznaczony na gałązkę lub przedłużenie przewodnika, został zniszczony, mamy możliwość wybrania innego pędu spośród tymczasowych. Jeśliby nawet w górnym piętrze pozostał tylko jeden pęd, to takie drzewko również będzie wartościowe. Ż u c z k o w (1954) zaleca właśnie pojedyncze pędy w górnej partii drzewa.

Dolne piętro składa się aż do momentu podkrzesania z wielu pędów, tak że możemy spośród nich dobrać dowolne pędy na gałązki szkieletowe. Wylamanie którejś gałązki w czasie zabiegów uprawowych nie sprawia nam wielkiego kłopotu, gdyż zawsze istnieje możliwość wybrania innych gałązek.

Drzewka luźno-piętrowe formowane metodą „L—2” w zasadzie nie odbiegają zbyt daleko od typu drzewek okółkowo-piętrowych, do których sadownik polski jest najbardziej przyzwyczajony. Posiadają one 5 gałęzi jak tamte, a istnienie przerwy między piętrami łatwo uzasadnić. Główny ciężar formowania nie spada na barki kupującego, ale na szkółkarza, co w naszym kraju jest ważną rzeczą. Cechy te sprawiają, że korona luźno-piętrowa

w wersji „L—2” ma znacznie większe szanse — moim zdaniem — wejścia do praktyki sadowniczej niż korona bezpiecznikowa przewodnikowa.

Wadą drzewek luźno-piętrowych formowanych sposobem „L—2” jest, z punktu widzenia handlowego, ich niski pień 50—60 cm. Średniorolny gospodarz, który jest w Polsce głównym nabywcą drzewek, najczęściej woli pień wyższy — 90 cm. Mijemy jednak nadzieję, że w miarę postępu kultury sadowniczej poglądy nabywców będą się pod tym względem zmieniać. Można jednak zwiększyć wysokość pnia u drzewek luźno piętrowych przez zastosowanie dobrej uprawy i obfitego nawożenia dla 1-rocznych okulantów. Zwiększamy przez to ich wzrost i stwarzamy możliwość założenia obu pięter wyżej. Drugi sposób podwyższenia pnia to zmniejszenie odstepu między piętrami: zamiast wylupywać 8 pączków można wylupać tylko 5. Drzewka takie, mimo że będą w przyszłości trochę za gęste, będą i tak na pewno lepsze niż drzewka okółkowo-piętrowe. U drzewek z mniejszym odstępem między piętrami zapewne korzystne będzie zmniejszenie liczby konarów w dolnym piętrze do dwóch. Uzyskamy przez to mniejsze zagęszczenie drzewka. Wydaje mi się, że właśnie takie drzewka z 2 gałązkami w dolnym piętrze i z dwoma w górnym oraz z przerwą między piętrami otrzymaną przez wylupanie 5 pączków powinny być lansowane w pierwszym okresie.

Należy jeszcze zwrócić uwagę, aby wyprowadzać gałązki dolnego piętra z silnych pączków, gdyż inaczej dolne piętro może być za słabe w stosunku do górnego.

Metody formowania opisane przez V e r n e r a (1955) mają dużo wspólnego ze sposobem „L—2” o tyle, że opierają się na wykorzystaniu tego samego zjawiska — wpływu hormonów, wytworzonych przez gałązki, na wielkość kątów. V e r n e r wykorzystał jednak to zjawisko w odmienny sposób niż autor. Metody V e r n e r a nadają się zapewne dobrze do formowania drzew bezpiecznikowych, rozpowszechnionych w Ameryce. Wartość tych metod w warunkach polskich powinna być dokładnie sprawdzona.

Należy jeszcze zaznaczyć, że sposób formowania „L—2” należałoby wypróbować na odmianach wyjątkowo trudno tworzących gałęzie w dolnych partiach korony, jak np. „Wealthy”. Niezwykle cenne będą również dla nas wyniki G e l f a n d b e j n a (1956) nad zachowaniem się drzew luźno-piętrowych w sadzie. Również praca Č e r n i k a (1956) może być pod tym względem bardzo cenna.

STRESZCZENIE

Celem doświadczenia było sprawdzenie, czy opisany w poprzedniej pracy sposób formowania drzewek (J a n k i e w i c z 1957 b) da pozytywne rezultaty w zastosowaniu do ważnej gospodarczo odmiany „Antonówka”.

Wyniki tego doświadczenia całkowicie potwierdzają wyniki uzyskane poprzednio (J a n k i e w i c z 1957 b) nad odmianą „Macoun” i „Linda”.

Stwierdzono, że pędy tymczasowe uszczykiwane latem, pozostawione ponad gałązkami górnego piętra, powodują powstawanie dużych kątów u gałązek obu pięter. Wszystko, co na ten temat wiemy, wskazuje, że jest to regulacja typu hormonalnego. Hormony te są transportowane w przewodniku na odległość powyżej 30 cm w kierunku szyjki korzeniowej. Wyniki nasze wykazują, że zużycie tych hormonów w czasie transportu, oraz zużycie przez dwie gałązki górnego piętra, w procesie powiększania ich kątów było tak małe, że nie dało się wykryć w doświadczeniach autora.

Podano również analizę zalet i wad korony luźno piętrowej formowanej w uproszczony sposób (J a n k i e w i c z 1957 b). Autor dochodzi do wniosku, że ten typ korony jest łatwy do uformowania w szkółce i ma znacznie większe szanse na wejście do praktyki sadowniczej w Polsce niż korona bezpiętrowa.

Składam uprzejme podziękowanie magistrowi K. Szczepańskiemu z Instytutu Sadownictwa za pomoc przy analizie statystycznej wyników oraz K. Muszyńskiemu za pomoc techniczną.

*Zakład Sadownictwa SGGW
w Skierniewicach*

(Wpłynęło dn. 17.4.1959 r.)

SUMMARY

Two-years old nursery trees of the variety „Antonovka” were trained with several modifications of the G e l f a n d b e i n ' s system. The results were compared with those of previous experiments performed with varieties „Linda” and „Macoun” (J a n k i e w i c z 1957 b).

Two tiers of wide-angled scaffold branches were easily obtained. The distance about 25 cms between the tiers was obtained by removing five or eight buds early in the spring.

Wide angles in the upper tier resulted due to the influence of some temporary branches left above this tier. These branches were pinched back several times during the summer (fig. 1 — method „L—2” and „Y”; the buds removed during the spring are showed as little circles; the temporary branches are marked by perpendicular lines at the tips). The trees in which the buds suitable for temporary branches were removed formed narrow angles (fig. 2 — method „O3”). Three temporary branches (method „L—2”) caused the formation of consistently wider angles than one temporary branch (method „Y”) in the upper tier.

The temporary branches also consistently influenced the angles of the lower tier. It is proved by the fact that the angles of the lower tier were

wider in the method „Y” and „L—2”, than in the method „O3” (fig. 2 a, b, c — interaction: the tier $\times$ training method; Gp — the upper tier, Dp — the lower tier, Sp — the middle tier existing only in the method „L—3”; varieties: „Antonovka” — fig. 2a, „Macoun” — fig. 2b, „Linda” — fig. 2c). Therefore the natural hormone-like factor causing the widening of the angles is moving freely basipetally on a distance 30 cms or more. Parallelism of the lines „O3” and „Y” on the figs. 2a, b, c shows also, that very little part of this hormone-like factor was used up in the process of widening of angles of upper tier, as well as in the transport downward to the lower tier.

In the trees of the variety „Antonovka” the amount of the hormone-like factor generated in the leader and the branches of upper tier plus one temporary branch was sufficient for obtaining the maximal angles in the lower tier (fig. 2a — method „Y”). Leaving more than one temporary branch did not result in wider angles (fig. 2 method „L—2”). In the case of varieties „Linda” and „Macoun” (J a n k i e w i c z 1957), increasing the number of temporary branches caused an increase of the angle width in the lower tier.

Branch length was not investigated statistically in this experiment.

*From the Central School of Agriculture (SGGW), Warsaw
Department of Pomology
Skierniewice, Poland*

LITERATURA

1. Č e r n i k V., 1956, O řezu a tvaru ovocných dřevin, Sborník Českoslov. Akad. Zeméd. Véd., Rostlinna výroba (29): 452—481.
2. G e l f a n d b e j n P. S., 1948, Formirowanije krony płodowych dieriewjew, Swierdłowskoje Obl. G. Izd., Swierdłowsk.
3. G e l f a n d b e j n P. S., 1950, Razrieženno-jarusnaja krona i jeje formirowanije. Sad i Ogórod 4: 13.
4. G e l f a n d b e j n P. S., 1956, Razrieženno-jarusnaja sistemi formirowanija krony, Biul. Naucz. issled. inst. sadow. im. Miczurina 2: 36—40.
5. J a n k i e w i c z L. S., 1956, The Effect of Auxines on Croth Angles in Apple Trees, Bull. Acad. Polon. Sci. Cl. 2: 173—178.
6. J a n k i e w i c z L. S., 1957 a, Wpływ auksyn na formowanie się kąta rozwidlenia u jabłoni (Praca doktorska wykonana w Szkole Głównej Gosp. Wiejskiego w Warszawie).
7. J a n k i e w i c z L. S., 1957 b, Formowanie się kąta między pniem a gałęzią u jabłoni, Prace Instytutu Sadownictwa 2: 131—147.
8. J a n k i e w i c z L. S., S z p u n a r B., B a r a ń s k a H., R u m p e l R., F i u t k o w s k a K., 1961, Zastosowanie auksyn do poprawiania kątów rozwidlenia u jabłoni (w druku), Acta Agrobot. 10 (2).

9. Luckwill L.C., 1957, Studies of fruit development in relation to plant hormones. IV. Acidic auxins and growth inhibitors in leaves and fruits of the apple, J. Hort. Sci. 32: 18—33.
10. Luckwill L.C. i Powell L.E., 1956, Absence of Indoleacetic Acid in the Apple, Science 123: 225—226.
11. Trusewicz G.W., 1951, Tiechnika formirowanija razriezenno-jarusnoj krony w pitomnikie, Sad i Ogorod 10: 16—23.
12. Verner L., 1955, Hormone relations in the growth and training of apple trees, Univ. of Idaho Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 28: 31.
13. Żuczkow N.G., 1954, Czastnoje płodowodstwo, Gos. Izd. Siel. Choz. Lit., Moskwa.