

STANISŁAW WOCIÓR

*Akademia Rolnicza w Lublinie*WPŁYW PRZEBIEGU KWITNIENIA
NA OWOCOWANIE WIŚNI

Wiśnia jest u nas jednym z najmniej poznanych gatunków roślin sadowniczych. W ostatnich latach obserwuje się wzrost zainteresowania tym gatunkiem w zakładach badawczych oraz wśród sadowników. W artykule przedstawiono badania przebiegu kwitnienia i owocowania 5 odmian wiśni. Celem tych badań było określenie wpływu warunków meteorologicznych i przebiegu kwitnienia na owocowanie tego gatunku.

W warunkach Polski kwitnienie najwcześniejszych odmian wiśni rozpoczyna się w końcu kwietnia lub na początku maja [2, 20, 24]. Badania Wierszyłowskiego [24] wykazały, że w latach 1970—71 w Przybrodzie, wiśnie zakwitły w pierwszej dekadzie maja.

Zdaniem Kobla [12] termin zakwitania oraz długość okresu kwitnienia w różnych rejonach i różnych latach jest wielkością zmienną i trudną do porównania. Największy wpływ na termin zakwitania i długość okresu kwitnienia ma temperatura powietrza [10, 12]. Jefimow [10] twierdzi, że ważniejszymi dla terminu zakwitania i szybkości przekwitania kwiatów, są temperatury maksymalne powietrza, a temperatury minimalne, jeśli nie spadają do poziomu krytycznego — szkodliwego dla pąków i kwiatów wykazują mniejszy wpływ na przebieg kwitnienia. Przeprowadzone przez tego autora badania kwitnienia odmiany Ostheimska wykazały, że najbardziej sprzyjającymi dla szybkiego tempa zakwitania są temperatury powietrza powyżej 20°C.

Długość okresu kwitnienia wiśni w warunkach Polski zależy od odmiany oraz pogody wynosi od kilku do kilkunastu dni [2, 20, 24]. Większość uprawianych u nas odmian jest obcopolna, dokładna znajomość terminu oraz przebiegu kwitnienia poszczególnych odmian jest konieczna przy doborze zapylaczy w sadach wiśniowych [1, 2, 14, 20, 24, 25, 26].

Jenikiejew [11] podaje, że dla uzyskania wysokiego plonu konieczne jest, aby ponad 30% kwiatów wiśni wytworzyło owoce. Zawiązywanie owoców poniżej 10% w stosunku do liczby kwiatów daje plony nieopłacalne. Czynniki wpływające na zawiązywanie owoców i plon wiśni można uszeregować następująco.

1. Potencjalna płodność odmiany zależna od ilości w pełni wykształco-

nych organów żeńskich kwiatu. Szereg autorów badających makrosporo-rogenezę wiśni czereśni i czerech [3, 4, 7, 13, 19], zwraca uwagę na występowanie zaburzeń w przebiegu tego procesu prowadzących do wytwarzania kwiatów niezdolnych do zawiązywania owoców. Blasse [3] stwierdza, że u czerech ilość nieprawidłowo wykształconych woreczków zalążkowych jest wyższa niż u wiśni. Ocena potencjalnej płodności wiśni przeprowadzona przy zastosowaniu ręcznego zapylania wykazała znaczne różnice międzyodmianowe [30].

2. Przebieg warunków klimatycznych od okresu rozpoczynania dyferencjacji do kwitnienia. Badania autorów radzieckich [8, 10, 15, 17] wykazały, że pąki kwiatowe wiśni charakteryzują się niejednakową wrażliwością na mróz. Mrozoodporność pąków kwiatowych wiśni zależy od odmiany oraz terminu rozpoczęcia dyferencjacji i jej zaawansowania do okresu zimy [15, 17], a także od stadium rozwoju pąka [8, 10]. Zdaniem Fietisowa [8] pąki z uszkodzonymi częściami generatywnymi mogą zakwitać nie wydając owoców.

3. Przebieg okresu kwitnienia i zapylania oraz dobór właściwych zapylaczy [1, 8—10, 14, 16, 24—28, 31]. Zdaniem wymienionych autorów chłodny i deszczowy okres kwitnienia silnie zmniejsza owocowanie wiśni, natomiast wysokie temperatury powodują szybkie masowe zakwitanie i przekwitanie odmian skracając okres zapylania. Przymrozki w czasie kwitnienia mogą uszkodzić znaczną część kwiatów [8] obniżając plon.

Większość odmian wiśni jest obcopylna [9, 14, 16, 18, 21, 22—27, 30] i dobór właściwych zapylaczy ma szczególnie duże znaczenie dla plonowania sadów wiśniowych. Pyłek poszczególnych odmian charakteryzuje się różną wartością biologiczną [13, 18, 26—28] co powinno być brane pod uwagę przy doborze zapylaczy.

Uprawiane u nas odmiany wymagają badań w celu uzyskania odpowiedzi w jakim stopniu wymienione czynniki ograniczają plonowanie wiśni w warunkach Polski. Pozwoliłoby to na wybranie najbardziej wartościowych odmian i rozpowszechnienie ich do nasadzeń rozwiązując trudności występujące obecnie w produkcji owoców wiśni.

Badania nad przebiegiem kwitnienia i owocowania wiśni przeprowadzono w latach 1971—1973 w sadzie doświadczalnym Akademii Rolniczej w RZD Lublin-Felin. Obiektem doświadczalnym było 5 odmian wiśni okulizowanych na antypce. Wiśnie wysadzono jesienią 1967 roku w rozstawie 4×4 m. Wyboru odmian do doświadczenia dokonano w 1970 r. przyjmując jako podstawę termin kwitnienia. Wybrano najwcześniej zakwitającą duńską czerechę Kelleris 14, kwitnącą nieco później Konserwową. Z (typ Wołyńskiej z kolekcji prof. dr S. Zaliwskiego), odmiany o średniej porze kwitnienia — Kerezer i Serocka 29 (Typ 29, Pożóg 29 jest to lokalna sokówka wyselekcjonowana w RRZD Pożóg) oraz późno

kwitnącą Łutówkę. W roku wstępnych obserwacji drzewa wszystkich odmian kwitły, owoce w niewielkiej ilości wydały odmiany Łutówka i Serocka 29.

Doświadczenie założono w układzie bloków losowych obejmujących 5 odmian (kombinacji) w 10 powtórzeniach. Wykonano następujące badania i obserwacje: 1) Obserwowano termin i przebieg kwitnienia. 2) Przebadano zawiązywanie owoców i plonowanie odmian. 3) Zważono owoce i pestki, a także oznaczono zawartość suchej masy w owocach. Wymienione badania były przeprowadzone według jednakowej metodyki i układu systematycznego w ciągu trzech lat trwania doświadczenia.

Warunki meteorologiczne i obserwacje przebiegu kwitnienia wiśni

W pracy wykorzystano dane meteorologiczne ze stacji Akademii Rolniczej znajdującej się w RZD Lublin-Felin.

W 1971 roku spadki temperatur w okresie zimy dochodziły do $-22,2^{\circ}\text{C}$, minimum absolutne wystąpiło w pierwszej dekadzie marca. Przymrozki wiosenne zanotowano 27.IV ($-1,6^{\circ}\text{C}$) i 1.V ($-1,2^{\circ}\text{C}$). W 1972 roku spadki temperatury w zimie dochodziły do $-27,4^{\circ}\text{C}$, najniższą temperaturę powietrza zaobserwowano w drugiej dekadzie stycznia. Przymrozki zanotowano 26.IV ($-1,9^{\circ}\text{C}$), 27.IV ($-0,8^{\circ}\text{C}$) oraz 29.IV ($-1,4^{\circ}\text{C}$) ostatni przymrozek wystąpił na 1 dzień przed kwitnieniem najwcześniej zakwitających odmian wiśni. Przebieg zimy w 1973 roku był wyjątkowo łagodny. Temperatura nie spadła poniżej $-13,8^{\circ}\text{C}$, minimum absolutne wystąpiło w styczniu. Przymrozki zanotowano 5, 13, 15, 16 i 19 kwietnia, absolutne minimum tego miesiąca wynosiło $-0,9^{\circ}\text{C}$. Okres od końca kwitnienia do zbioru owoców w 1973 roku charakteryzował się dużą ilością opadów oraz niższymi temperaturami niż w pozostałych latach badań, spowodowało to opóźnienie dojrzewania owoców wszystkich odmian wiśni o około dwa tygodnie.

Lata 1971—73 charakteryzowały się sprzyjającymi warunkami meteorologicznymi w czasie kwitnienia wiśni. Średnia temperatura dobowa w okresie kwitnienia nie spadała poniżej 8°C , a temperatura maksymalna utrzymywała się w granicach $12-26^{\circ}\text{C}$. W 1971 roku zanotowano 3 dni z bardzo niewielkimi opadami deszczu, w 1972 roku opady wystąpiły w ciągu 2 dni w okresie do pełni kwitnienia najpóźniej kwitnących odmian, następnie przelotne opady zaobserwowano w 3 dniu po pełni kwitnienia tych odmian i trwały one 5 dni. W 1973 roku w trzy dni po pełni kwitnienia Łutówki wystąpił okres długotrwałych i obfitych opadów połączony ze spadkiem temperatury.

W warunkach RZD Felin najwcześniej kwitnące odmiany wiśni roz-

począły kwitnienie pod koniec kwietnia lub w I dekadzie maja. Najwcześniejsze kwitnienie stwierdzono w 1973 r., najpóźniejsze w 1971 roku. Badane odmiany zakwitwały w następującej kolejności: Kelleris 14, Konserwowa Z, Serocka 29, Kerezer i Łutówka. W 1971 i 1973 roku zaobserwowano prawie równoczesne zakwitanie większości odmian.

Najkrótszy okres kwitnienia (7—8 dni) miały wcześniej kwitnące odmiany Kelleris 14 i Konserwowa Z, najdłuższy późno kwitnące Łutówka (10—13 dni) oraz nieco wcześniej od niej zakwitająca odmiana Kerezer (9—12 dni). Długość okresu kwitnienia jest w dużym stopniu cechą odmianową. W ramach odmiany zaobserwowano odchylenia w granicach 1—3 dni, natomiast międzyodmianowe dochodziły do 6 dni.

Odmiany Kelleris 14, Konserwowa Z, Serocka 29 charakteryzowały się szybkim tempem zakwitania i wcześniej osiągały pełnię kwitnienia niż pozostałe odmiany. Najkrótszy okres od początku do pełni kwitnienia zaobserwowano u wszystkich badanych odmian w 1973 r. (1—3 dni), w pozostałych latach zależnie od odmiany wynosił 2 do 5 dni.

Plonowanie wiśni i charakterystyka owocu

W niniejszych badaniach zastosowano dwa mierniki owocowania wiśni procent zawiązywania owoców oraz ciężar plonu z drzewa.

Najwyższym zawiązywaniem owoców za okres trzech lat charakteryzowała się późno kwitnąca, samopłodna odmiana Łutówka — 37,9%, najniższym — wcześniej kwitnące, obcopolne odmiany Kelleris 14 i Konserwowa Z — średnio za 3 lata 8,3—12,4%. Odmiany Serocka 29 i Kerezer zawiązały około dwukrotnie więcej owoców niż Konserwowa Z i Kelleris 14, dały one jednak mniej owoców niż Łutówka.

Szczególnie duże różnice międzyodmianowe w procencie zawiązywania owoców stwierdzono w 1971 i 1973 roku. W obydwu tych latach najwięcej owoców zawiązała Łutówka, najmniej odmiany Konserwowa Z i Kelleris 14 — różnice między tymi odmianami były istotne. W 1972 roku różnice międzyodmianowe były mniejsze, jednak odmiany Łutówka, Kerezer i Serocka 29 zawiązały istotnie więcej owoców niż pozostałe odmiany.

Zawiązywanie owoców badanych odmian było różne w poszczególnych latach. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że drzewa odmiany Łutówka dały wysokie zawiązywanie owoców w każdym roku. Istotnie wyższy procent owoców tej odmiany uzyskano w 1973 roku w porównaniu do dwóch pierwszych lat badań. Pozostałe odmiany wykazały znacznie wyższe różnice w zawiązywaniu owoców między poszczególnymi latami badań. Najwyższy procent zawiązywania owo-

ców tych odmian stwierdzono w 1972 roku. Odmiany Serocka 29 i Konserwowa Z zawiązały w 1973 roku istotnie mniej owoców niż w 1972 roku. W przypadku odmiany Kerezer stwierdzono istotnie niższe zawiązywanie owoców w 1971 roku niż w 1972. Odmiana Kelleris 14 wykazała istotne różnice między wszystkimi latami badań. Podobnie jak w przypadku Kerezera najniższy procent owoców tej odmiany uzyskano w 1971 roku.

W celu ustalenia w jakim stopniu termin kwitnienia, a także przebieg warunków meteorologicznych w poszczególnych fazach kwitnienia może wpływać na owocowanie wiśni, przebadano w 1972 i 1973 roku zawiązywanie owoców przez kwiaty zakwitające w różnych fazach kwitnienia.

Porównując zawiązywanie owoców w zależności od pory zakwitania kwiatów można stwierdzić, że u odmian najwcześniej kwitnących pierwsze kwiaty i kwiatki zakwitające w pełni kwitnienia dają mniejsze zawiązywanie owoców niż ostatnie. W przypadku odmian o średniej porze kwitnienia różnice między zawiązywaniem owoców przez kwiaty zakwitające w poszczególnych fazach kwitnienia są niewielkie. Najpóźniej kwitnące odmiany wykazują najniższe zawiązywanie owoców z ostatnich rozkwitających kwiatów.

W przypadku odmiany Łutówka w 1972 r. ostatnie rozkwitające kwiaty zawiązały istotnie niższy procent owoców niż pozostałe kwiaty. W 1973 roku stwierdzono podobną prawidłowość, istotne okazały się różnice w zawiązywaniu owoców pomiędzy najwcześniej zakwitającymi a ostatnimi kwiatami.

Nie stwierdzono istotnych różnic w 1972 r. u odmian Kerezer, Serocka 29 i Konserwowa Z. W 1973 roku istotne różnice wystąpiły w przypadku odmiany Kerezer pomiędzy 1 i 3, a 2 terminem zakwitania kwiatów, odmiany Konserwowa Z między 2 i 3 terminem, a różnice między 1 i 3 terminem znajdowały się na granicy istotności. Istotnymi okazały się także różnice między 2 i 3 terminem rozkwitania kwiatów odmiany Serocka 29.

Samosterylna i najwcześniej kwitnąca odmiana Kelleris 14 wykazała w 1972 r. istotnie niższe zawiązywanie owoców z kwiatów zakwitających najwcześniej w porównaniu z ostatnimi rozwijającymi się kwiatami. Różnice między 1 i 2 terminem były na pograniczu istotnych. W 1973 roku zachowała się u tej odmiany podobna prawidłowość, ale różnice między kombinacjami były nieistotne.

Porównując sumę plonu za okres trzech lat można stwierdzić, że najwyższym plonowaniem charakteryzowały się odmiany: Serocka 29, Kerezer i Łutówka od 14,6—18,6 kg z drzewa. Najniższy sumaryczny plon 3,09 kg uzyskano z drzew odmiany Kelleris 14.

Odmiana Łutówka, już w 4 roku po posadzeniu (1971 r.) dała 2,59 kg owoców z drzewa. Plon Łutówki w tym roku był istotnie wyższy niż po-

zostałych odmian. W następnych dwóch latach badań najwyższe plony 7,5—9,9 kg zebrano z drzew odmian Kerezer i Serocka 29. Niewiele od nich różniła się odmiana Łutówka, której zbiory tylko w 1972 r. były istotnie niższe od dwóch wyżej wymienionych odmian. Najniższe plony w roku 1972 i 1973 około 0,8—2,3 kg z drzewa dała odmiana Kelleris 14, wielkość ta była istotnie niższa od pozostałych odmian. Porównanie wysokości zbiorów pomiędzy latami badań było niemożliwe ze względu na młody wiek drzew.

Największe owoce o ciężarze ponad 3,90 g posiadały odmiany Łutówka, Kerezer, Kelleris 14, najmniejsze odmiana Serocka 29 — 2,92 g. Owoce Kerezera charakteryzowały się największą pestką, najmniejszą pestkę posiadały owoce Serockiej 29. Najbardziej korzystnym stosunkiem pestki do owocu charakteryzowały się odmiany Łutówka i Kelleris 14 (7,2—7,7%). Najwyższy, najmniej korzystny stosunek pestki do owocu (średnio za 3 lata około 10%) stwierdzono w przypadku odmiany Konserwowa Z.

Średnio za trzy lata najwyższą zawartość suchej masy 12,3% posiadały owoce odmiany Serocka 29 oraz czerechy Kelleris 14. Różnice między pozostałymi odmianami były niewielkie i omawiana wielkość wahała się w granicach 11,5 do 12,1%. Najciemniejszym sokiem charakteryzowały się owoce Serockiej 29, najmniej zabarwionym — Kelleris 14.

Owoce odmiany Kelleris 14 dojrzewały najwcześniej (równocześnie ze znaną odmianą Minister Podbielski), Kerezer i Konserwowa Z są odmianami średnio wczesnymi najpóźniej zbierano owoce Łutówki i Serockiej 29.

W roku zakończenia niniejszych badań największe drzewa osiągnęły odmiany Kerezer i Serocka 29, najmniejsze były drzewa Łutówki. Zakończenie wzrostu krótkopędów obserwowano pod koniec maja lub na początku czerwca, różnice między latami były bardzo niewielkie. Długopędy kończyły wzrost wytwarzając pąki szczytowe w okresie od końca czerwca do połowy lipca. Najwcześniej kończyły wzrost u wszystkich odmian długopędy o położeniu poziomym, najpóźniej rosnące pionowo. W badanych latach odmiany Kelleris 14 i Konserwowa Z kończyły wcześniej wzrost niż Łutówka i Serocka 29. Najbardziej zagęszczone korony posiadały drzewa Serockiej 29 i Konserwowej Z, najluźniejsze korony stwierdzono u Kerezera.

W warunkach RZD Lublin-Felin wiśnie zakwitwały przeciętnie pod koniec kwietnia na początku maja. Termin kwitnienia w poszczególnych latach był zmienny, ale kolejność zakwitania odmian pozostawała podobna, co stwierdził Kobel [12]. Zdaniem badaczy [10, 12] długość okresu kwitnienia jest cechą odmianową, ale pozostaje ona w wyraźnej zależności od temperatury.

Jefimow [10] dużą wagę przywiązuje do temperatur maksymalnych

powietrza twierdząc, że decydują one o tempie rozkwitania i długości okresu kwitnienia wiśni. W 1971 roku przy najwyższych temperaturach maksymalnych okres kwitnienia badanych odmian trwał najkrócej, co potwierdzają, badania Jefimowa [10]. Można sądzić, że okres trzyletni jest zbyt krótki do uchwycenia zależności przebiegu kwitnienia od temperatury i omówione obserwacje fenologiczne należałoby kontynuować.

Zdaniem szeregu autorów [3, 4, 7, 13, 16, 19, 21, 22, 24—31] plonowanie wiśni zależy od cech biologicznych odmiany. Szczególne znaczenie ma samopłodność i potencjalna płodność odmian. Na podstawie niniejszych badań, można sądzić, że tylko odmiany samopłodne a z częściowo samopłodnych odmiany charakteryzujące się wysoką potencjalną płodnością [27, 30] i długim okresem kwitnienia dają szanse corocznego i obfitego plonu. Podobne poglądy wyraża zajmujący się do szeregu lat badaniem wiśni Wierszyłowski [24, 25, 26] oraz Zaliwski [31].

W niniejszej pracy wykazano nie tylko duże różnice międzyodmianowe, ale także stwierdzono znaczną zawodność plonowania poszczególnych odmian. Najmniej zawodną w plonowaniu okazała się samopłodna Łutówka. Najbardziej zawodnymi w plonowaniu były odmiany Kelleris 14 i Konserwowa Z. Szereg autorów [8, 10, 15, 17] stwierdza że jedną z przyczyn zawodności i plonowania wiśni jest niekorzystny przebieg pogody w okresie zimy i kwitnienia. Szczególnie chłodna i deszczowa pogoda w okresie kwitnienia silnie zmniejszała plony wiśni [1, 8, 10, 14, 23, 24]. W badanych latach zewnętrznych objawów uszkodzenia pąków kwiatowych przez niskie temperatury nie zaobserwowano u żadnej z odmian, a przebieg pogody w czasie kwitnienia wiśni był sprzyjający. Pomimo tego zaobserwowano dużą zmienność zawiązywania owoców odmian obcopolnych.

Szczególnie interesującym wydaje się rok 1973, w którym po łagodnej zimie i ciepłym słonecznym okresie kwitnienia stwierdzono znacznie niższe zawiązywanie owoców niż w 1972 r. Można sądzić, że nie tylko chłodna i deszczowa pogoda w okresie kwitnienia zmniejsza plony obcopolnych wiśni, ale także wysokie temperatury w czasie kwitnienia są niekorzystne dla plonowania tych odmian. W 1973 roku zaobserwowano najszybsze tempo zakwitania wiśni, okres od początku do pełni kwitnienia był krótszy niż w pozostałych latach. Można przypuszczać, że wysokie temperatury powodując masowe zakwitanie wiśni skróciły okres efektywnego zapylenia odmian obcopolnych, obniżając zawiązywanie owoców. Za postawieniem powyższej hipotezy przemawia fakt, że odmiany Kelleris 14, Konserwowa Z i Serocka 29 w 1973 roku były oblatywne przez pszczoły w dłuższym okresie czasu niż w 1972 roku [27].

W badaniach zawiązywania owoców przez kwiaty zakwitające w różnych fazach kwitnienia zaobserwowano następującą prawidłowość: u od-

mian najwcześniej zakwitających pierwsze kwiaty i kwiaty zakwitające w pełni kwitnienia dały mniejsze zawiązywanie owoców niż ostatnie rozkwitające kwiaty. W przypadku odmian Kelleris 14 i Konserwowa Z, których kwitnienie w 1972 i 1973 roku przypadło na okres sprzyjającej pogody, wymieniona prawidłowość powtarzała się w każdym z lat badań. Odmiany o średniej porze kwitnienia wykazywały niewielkie różnice między zawiązywaniem owoców przez kwiaty zakwitające w poszczególnych fazach kwitnienia. Uzyskane wyniki zwracają uwagę na fakt, że nasadzenie w sadzie odmian o dużej rozbieżności w terminie kwitnienia może być ryzykowne, a w niektórych latach nie pozwala ono na wykorzystanie w pełni możliwości plonowania odmian o skrajnych terminach zakwitania. Część kwiatów tych odmian, ze względu na brak pyłku zapylaczy będzie zawiązywała znacznie mniej owoców, powodując spadek plonu.

Zdaniem szeregu autorów [1, 8, 10, 14, 23, 24] opady deszczu i ochłodzenie w czasie kwitnienia zmniejsza plony wiśni. Porównanie zawiązywania owoców przez kwiaty zakwitające w różnych fazach kwitnienia odmiany Kerezer i Serocka 29, potwierdza badania wymienionych autorów. W 1972 roku pod koniec kwitnienia tych odmian wystąpiły niewielkie przelotne opady, spowodowały one nieznaczny spadek zawiązywania owoców ostatnich kwiatów Kerezera. Odmiana Serocka 29 kończąca o 2 dni wcześniej kwitnienie nie wykazała zmniejszenia procentu owoców zawiązanych przez ostatnie kwiaty. W 1973 roku w drugiej połowie kwitnienia wymienionych odmian zaobserwowano obfite i długotrwałe opady, spowodowały one istotny spadek zawiązywania owoców przez ostatnie zakwitające kwiaty, w porównaniu do kwiatów zakwitających wcześniej w okresie ciepłej słonecznej pogody.

Biorąc pod uwagę młody wiek drzew dużą różnicę siły wzrostu i sposobu zawiązywania pąków kwiatowych poszczególnych odmian porównanie plonu między latami badań było niemożliwe. Porównanie plonu między odmianami także kryje w sobie duże ryzyko błędnego wnioskowania. Wydaje się, że bardziej odzwierciedlającym plenność odmian wiśni jest procentowy stosunek owoców do liczby kwiatów.

Wnioski

1. Badane odmiany wiśni różniły się długością okresu kwitnienia oraz tempem zakwitania. Najkrótszy okres kwitnienia 7—9 dni i najszybsze osiągnięcie pełni kwitnienia w badanych latach zaobserwowano u odmian: Kelleris 14, Konserwowa Z i Serocka 29. Odmiany Łutówka i Kerezer charakteryzowały się dłuższym okresem kwitnienia (9—13 dni).

2. Stwierdzono dużą zmienność zawiązywania owoców badanych odmian. Samopłodna Łutówka dała średnio 37,9% owoców, u pozostałych obcopolnych odmian procent ten wahał się od 8,3 do 22,4%.

3. Przebieg pogody w czasie kwitnienia może zmniejszać plon odmian obcopolnych, świadczą o tym różnice w zawiązywaniu owoców u zakwitających w różnych fazach kwitnienia kwiatów Kerezera i Serockiej.

4. Zakładanie sadów z odmian obcopolnych różniących się znacznie terminem kwitnienia, kryje w sobie duże ryzyko produkcyjne. Odmiany najwcześniej kwitnące, ze względu na brak pyłku zapylaczy, zawiązują w takich sadach nawet przy sprzyjającym przebiegu pogody, znacznie mniej owoców z kwiatów zakwitających najwcześniej oraz kwiatów rozkwitających w pełni kwitnienia, w porównaniu do ostatnich rozwijających się kwiatów, co znacznie obniża plon.

LITERATURA

1. Belowska Z.: Ciąg dalszy dyskusji o wiśniach. *Hasło Ogrodnicze* nr 5, s. 23—25, 1972.
2. Białobok S.: *Czereśnie i wiśnie*. Warszawa 1952.
3. Blasse W.: Zur Erblichkeitsanalyse von Arbastarden zwischen *P. cerasus* und *P. avium*. *Arch. Garten.* nr 2, s. 105—172, 1957.
4. Charitonowa E. N., Spicyn I. P.: Embriogeneza i osypywanie zawiązi u wiszni i wisznie-czereśniowych gibrów. *Trudy Centr. Genet. Lab. im. Michurina*, nr 9, s. 131—134, 1967.
5. Cociu V.: Einfluss der Pollenspendersorte auf die Fruchtqualität der bestäubten Sorte. *Dt. Akad. Landwirt.-Wiss. Tag. Berlin* nr 99, s. 241—253, 1968.
6. Czynczyk A.: Przydatność podkładek do produkcyjnych sadów wiśniowych. *Prace Inst. Sad. Seria C*, nr 3, s. 3—12, 1974.
7. Eaton G. W.: A study of the megagametophyte in *Prunus avium* and its relation to fruit setting. *Canad. J. Bot.*, t. 39, nr 4, 1959.
8. Fietisow G. G., Filimonowa G. A.: Charakter i stopień powieżdzenia cwiętoznych poczek niskimi temperaturami u kostozkowich. *Agrobiologia, Seria B5*, nr 3, s. 377—382, 1962.
9. Hruby K.: Vzajemne opylovaci pomery nekterykh kultivru visni. *Biol. Plant.* t. 5, nr 2, s. 124—128, 1963.
10. Jefimow W. A.: Cwiętie wiszni w zawisimosti ot temperatury wozducha. *Izw. Timiraz. Sielchoz. Akad.* nr 3, seria B 5, s. 148—154, 1963.
11. Jenikiejew Z. K.: K woprosu o wywiedienii samofiertylnych sortow wiszni w centialnych obłastiach SSSR. *Sielskochoz. Bioł.*, t. 8, nr 3, 1973.
12. Kobel F.: *Sadownictwo i jego podstawy fizjologiczne*. 1960.
13. Krzyżan J. i inni: Badania cytologiczne i embriologiczne nad przyczynami sterylności u czterech odmian wiśni. *PTPN, Prace Komisji Biologicznej*, t. 28, z. 1, 1963.
14. Maćkowiak M.: Kwitnienie i zapylanie wiśni. *Hasło Ogrodnicze* nr 9, s. 3—4, 1972.
15. Moskalenko K. M., Chalin T. A.: Niekotoryje osobennosti pierioda po-

- koja i razwitja cwietych poczek wiszni w swiezi z ich mrozoustiocywostiu w usłowiach Kryma. Dokłady W. A. SCHN im. Lenina, nr 11, s. 25—26, 1968.
16. Murawski H., Endlich J.: Beiträge zur Züchtungsforschung an Kirschen. Cz. II, Arch. Garten. t. 10, nr 8, s. 616—646, 1962.
 17. Niekrasowa K. K.: Razwitiye cwietych poczek u razlicznych pozimostikosti sortow wiszni. Sbornik naucz. Rabot WNIII Sadowodstwa, wyp. 14, s. 214—219, 1970.
 18. Ostapienko W. I.: Citofizjologiczeskije osobiennosti i oplodotworiaszczaja sposobnost pylcy niekotorych sortow wiszni. Izwiestia Akad. Nauk SSSR, Ser. Bioł., nr 4, 1955.
 19. Pejkić B.: Vitalnost ženskogo gametofita u visnje Kereske. Jugoslov. Vocarstvo, nr 17—18, s. 391—403, 1972.
 20. Rejman A., Rembacz J.: Atlas wiśni i czereśni. PWRiL, 1965.
 21. Schmadlak J.: Beitrag zur Bertruchtungsbiologie der Köröser Weichsel. Sammelöd. Dt. Landwirtschaft. Wiss. s. 55—63, 1964.
 22. Sulimowa R. M., Carenja M. P.: Wywuczenie procesu apładnienia u wiszni. Wiesti Akad. Nawuk BSSR, nr 1, s. 72—75, 1971.
 23. Tylus K.: Porównanie owocowania 4 odmian wiśni przy dwóch formach koron. Ogóln. Nauk. Konf. Sad. s. 65—68, 1973.
 24. Wierszyłowski J.: Jeszcze o wiśniach. Hasło Ogrodniczo Roln. nr 9, 1972.
 25. Wierszyłowski J.: Wpływ przebiegu kwitnienia i zapylenia na plonowanie 4 odmian wiśni. PTTN. Prace Kom. Nauk rol. Kom. Nauk leś. t. 33, s. 343—345, 1972.
 26. Wierszyłowski J.: Badania nad biologią kwitnienia i owocowania wiśni. Ogóln. Nauk Konf. Sad., s. 37—39, 1973.
 27. Wociór S.: Praca doktorska. AR Lublin 1974.
 28. Wociór S.: Badania nad biologią pyłku 6 odmian wiśni. Rocz. Nauk rol. Seria A, t. 100, z. 4, 1974.
 29. Wociór S.: Obserwacje opadu związków wiśni. Rocz. Nauk rol. Seria A, t. 101, z. 2, 1975.
 30. Wociór S.: Badania samozapłodności i potencjalnej płodności wiśni. Rocz. Nauk rol. Seria A, t. 101, z. 3, 1975.
 31. Zaliwski S.: Problem produkcji wiśni w Polsce. Ogrodnictwo nr 6, s. 164—168, 1968.