

УДК 634.25:58.02

О РАСПРОСТРАНЕНИИ И ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСИКА
(Persica vulgaris Mill.)
(обзорная статья)

Николай Евдокимович Опанасенко, Татьяна Степановна Елманова

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
298648, Россия, г. Ялта, пгт Никита, ул. Никитский спуск, 52
opanasenko_nbs@mail.ru

Растениям персика свойственно: высокая водоудерживающая способность и жаростойкость листьев, согласованность структурных особенностей черешка с физиолого-биохимическими процессами листа, направленными на поддержание уровня оводнённости в определённых границах, не допуская летального водного дефицита. Персик – засухоустойчивая культура и её адаптация к засухе идёт по типу эвксерофитов.

Ключевые слова: чернозёмы южные; плантаж; скелет; персик; климат; засухоустойчивость.

Ареал диких видов персика – это в основном горные районы Китая на высоте от 1200 до 7000 м над уровнем моря. Для части этих районов (провинций Шэнси, Ганьсу и гор Тибета) присущ засушливый климат с годовыми осадками 300-600 мм и среднегодовой температурой +6...+15° С, с небольшими морозами зимой и максимальными осадками в летний период [2–4, 12, 48, 54, 58, 59].

В пределах названных провинций и на лёссовом плато Китая зональными почвами природного ареала персика являются коричневые, серо-коричневые, буро-коричневые почвы разной степени выщелоченности и карбонатности, а также почвы хейлуту, называемые ранее каштановыми, сформировавшимися на лёссовых отложениях [6–8, 25, 36]. Экологические условия этого ареала во многом близки таковым Степной и Предгорной зонам Крыма с чернозёмными, каштановыми и коричневыми почвами, включая и скелетные. Здесь персик в культуре получил широкое распространение [13, 19, 26, 41–47, 51, 52]. Как промышленная культура, персик успешно возделывается на скелетных серозёмах и бурых почвах Ферганской долины [1], Таджикистана [22, 23], на Северном Кавказе [9, 14, 18, 40, 49], в Армении [17, 38], Молдове [24] и в других регионах. К эдафическим факторам, ограничивающим возделывание персика, относятся: высокая засоленность и солонцеватость, сильная скелетность, карбонатность, кислотность и щелочность, плотность сложения и тяжёлый гранулометрический состав, низкая скважность и воздухоёмкость, близкий уровень стояния грунтовых вод и их высокая минерализация, а также недостаточные запасы мелкозёма, гумуса, N, P, K, продуктивной влаги [19, 44, 47].

Ограничивающими факторами расширения промышленного ареала культуры персика остаются климатические и, в первую очередь, отрицательная температура воздуха. В Грузии персик полностью гибнет при –25° С, в Молдове при –26...–29° С, на Северном Кавказе при –28...–29° С [13, 39, 50 и др.]. В этих же пределах лежат критические температуры для большинства сортов, произрастающих в Крыму и в северной части Таджикистана [55, 57].

Что касается других климатических показателей, то среди косточковых плодовых культур персик является наиболее засухоустойчивой и жаростойкой культурой [20, 32]. Сравнительное изучение жаростойкости сортов различных эколого-

географических групп показало, что сортовые различия имеют место во всех группах, но наибольшей жаростойкостью характеризовались сорта иранской группы [31, 35]. Температурная устойчивость тканей листа в наиболее короткий период достигала 55-56° С, что на 2-3° С выше, чем у абрикоса [27, 30]. Оценивая засухоустойчивость плодовых культур, Г.Н. Еремеев [16] разместил их в следующей последовательности: персик, абрикос, груша, яблоня. На высокую засухоустойчивость персика указывали Н.Ф. Соколова [53], М.Ф. Кушниренко, С.И. Печерская [29], А.И. Лищук [32].

Наши многолетние наблюдения в различных агроэкологических условиях Крыма за реакцией сортов персика, возделываемых без орошения, на воздействие засухи в период роста побегов и листьев (май-июнь) выявили у них торможение ростовых процессов, приведших к ксероморфности листьев и уменьшению прироста побегов. При нарастающем действии гидротермического пресса отмечена потеря тургесцентности листьев. Однако, в отличие от других плодовых культур, у персика не было сильного обезвоживания листьев. При потере около 30% тургесцентности листья начинали желтеть, появлялась осенняя окраска, отмечались образование у черешка отделительного слоя и листопад, в первую очередь, у физиологически более старых нижних листьев, не достигнув в них водного дефицита. Отметим, что сублетальный предел обезвоживания листьев у большинства сортов не превышал 45% от полного их насыщения влагой.

По мнению А.И. Лищука и Г.Н. Еремеева [34], у растений, защитной реакцией которых при засухе являлось сбрасывание листьев, оставшиеся на дереве листья значительно лучше обеспечены водой, у них выше транспирация, благодаря чему листья меньше перегревались. С другой стороны, частичный сброс листьев являлся компенсаторным механизмом для снижения напряженности их водного дефицита [60].

На основании изучения различных параметров водного режима листьев (водоёмкости тканей листа, реальной оводнённости, водного дефицита и водоудерживающей способности) нами установлено, что амплитуда изменения этих параметров различна в зависимости от сорта, состава и свойств почвы и метеоусловий года, однако направленность изменений однотипна.

Молодые растущие листья характеризовались высокими значениями водоёмкости и реальной оводнённости тканей. При этом оказалось, что величина водоёмкости листьев в июне коррелировала с количеством осадков, выпавших в мае: $r=0,71-0,87$. Следовательно, большое количество осадков в мае в период интенсивного роста создаёт предпосылки для формирования структур листа с большой водопоглотительной способностью. Начиная с конца июня, когда запасы доступной влаги в почве уменьшались, содержание воды в листьях снизилось и достигло минимума в августе.

Исследования зависимости рассматриваемых параметров водного режима листьев от погодных условий на территории персиковых садов выявило их достоверную положительную корреляцию с осадками и гидротермическим коэффициентом Селянинова (ГТК), а также с запасами продуктивной влаги в почве. Величина коэффициента корреляции с осадками для реальной оводнённости составила $r=0,32-0,45$ и для водоёмкости тканей – $r=0,31-0,45$. В этих же пределах была корреляция с ГТК. Несколько выше коэффициенты корреляции оводнённости листьев с запасами продуктивной влаги в почве ($r=0,55-0,84$).

Полное насыщение листьев влагой, когда величины оводнённости и водоёмкости совпадали, возможно лишь в утренние часы при условии достаточного водоснабжения растения. Поскольку исследования проводились в саду без орошения, а выпадающие осадки мало компенсировали недостаток почвенной влаги, в растениях персика на протяжении всего вегетационного периода отмечался дефицит влаги.

Колебания водного дефицита в листьях персика по сравнению с другими параметрами водного режима были достаточно значительными. Коэффициент вариации составил 17-56%. В отдельные годы у некоторых сортов водный дефицит достигал 40% от полного насыщения. Установлена обратная зависимость водного дефицита листьев от осадков и ГТК, причём, с ГТК связь достовернее.

С запасами продуктивной влаги в почве также прослеживалась тенденция такой сопряжённости. Абсолютная величина этой связи сильно варьировала как по сортам, так и по почвенным видам, способам мелиорации. Это указывало на то, что водный дефицит листьев в летний период определялся больше гидротермическими условиями территории, чем эдафическими [15].

Известно, что в системе «почва – растение» стабильность водного режима плодового дерева обеспечивается, с одной стороны, содержанием доступной влаги в почве, с другой – анатомо-морфологическими особенностями корневой системы, побегов, листьев, а также физико-химическими свойствами клеточных компонентов, позволяющих поглощать и удерживать воду в экстремальных условиях [28].

Изучение нами в лабораторных условиях водоудерживающей способности листьев персика показало возрастание её величины в июле. Так, если в мае при 6-часовом завядании молодые листья сорта 'Золотой Юбилей' теряли до 40% воды, то в июле такая водоотдача наблюдалась после 24-часового завядания листьев. Очевидно, это связано с упорядочением структурно связанной воды. Водоудерживающая способность листьев зависит от сортовых особенностей и, в частности, от реакции сорта на почвенные условия [42].

Согласно нашим исследованиям, способность листьев персика удерживать воду зависела также от температуры окружающей среды. Так, при одинаковой относительной влажности воздуха (50%) потеря воды листьями при температуре 30° С составила 20%, а при температуре 40° С эта величина возросла до 50%. О возрастании потери воды листьями персика при повышении температуры до 40° С, особенно у менее засухоустойчивых сортов, сообщила Э.А. Гончарова [11].

Как отмечено выше, стабильность водного режима плодового дерева обеспечивается и анатомо-морфологическими особенностями корневой системы, побегов и листового аппарата. Изучение учёными Никитского ботанического сада скорости ксилемного тока в стволе деревьев персика в условиях атмосферной засухи (дефицит насыщения воздуха водяными парами 34,5 гПа), но при достаточном содержании влаги в почве (75% от НВ) показало, что указанный параметр водного режима увеличивался вслед за возрастанием напряжённости метеофакторов в данное время, достигнув максимума к 16-17 часам. Затем скорость ксилемного тока снижалась до ночного уровня, который был ниже, чем у сортов черешни или сливы, что свидетельствовало о меньшей степени обезвоживания тканей ствола персика [21].

В лабораторных опытах по определению водоудерживающей способности листьев в различные периоды вегетации персика нами выявлено, что её величина максимальна в июле-августе и связано это с упорядочением структурно-связанной воды [33]. В листьях с возрастом и по мере усиления напряжённости метеофакторов содержание слабосвязанной воды уменьшалось или совсем исчезало, а фракция прочносвязанной воды увеличивалась. При этом снижение общей оводнённости листьев шло, в основном, за счёт фракции воды, удерживаемой осмотическими силами порядка 19-56 атм [10].

Исследуя особенности анатомического строения листьев плодовых культур, Т.Н. Медведева [37] отметила, что засухоустойчивые растения персика по сравнению с другими породами характеризовались наименьшей толщиной листа, изолатеральной мелкоклеточной структурой, плотно сомкнутыми клетками мезофилла, слаборазвитой

проводящей системой листа, черешка и побега. Это обеспечило персику экономное расходование воды и высокие адаптивные свойства в период засухи.

Изучение эндогенных регуляторов роста весенних побегов персика и в период активного их роста в июле показало, что в течение 24-часового завядания в листьях весенних побегов резко возрастало количество абсцизовой кислоты (АБК), но при этом сохранялся определённый уровень ауксинов. В листьях побегов в период их активного роста краткосрочная засуха (до 5 суток) не изменяла количество ингибитора, хотя уже отмечалось начало опадания более старых нижних листьев. При более продолжительной засухе (9-12 суток) потеря воды листьями увеличивалась. В них повышалось содержание АБК и продолжалось их опадание. Тем не менее, в молодых листьях на всех этапах засухи отмечалось присутствие ауксинов [5], что явилось важным фактором для возобновления ростовых процессов после прекращения действия стресса. Усиленный синтез АБК при недостатке воды способствовал закрытию устьиц и уменьшению транспирации [56].

В результате анализа литературных источников и собственных исследований установлено, что растениям персика присущи высокая водоудерживающая способность и жаростойкость листьев, согласованность структурных особенностей черешка с физиолого-биохимическими процессами листа, направленными на поддержание уровня оводнённости в определённых границах, не допуская летального водного дефицита. В связи с этим у персика не наблюдалось усыхания листьев на побеге, а при низком уровне влаги в почве листья быстро старели, отмечалось расцветивание и частичное сбрасывание листьев, а при глубокой засухе – ранний листопад. Хорошая диссимиляция и быстрый отток веществ, а также лабильность защитно-приспособительных реакций характерны для растений группы эксерофитов. Всё вышеизложенное даёт основание считать персик засухоустойчивой культурой, адаптация которой к засухе идёт по типу эксерофитов.

Список литературы

1. *Ахмедов М., Байметов К.И.* Персик на галечниковых почвах // Садоводство. – 1969. – № 10. – С. 21.
2. *Вавилов Н.И.* Дикие сородичи плодовых деревьев Азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции: отд. оттиск. – Л., 1931. – Т. 26, № 33. – С. 86–102.
3. *Вавилов Н.И.* Происхождение и география культурных растений. – Л.: Наука, 1987. – 440 с.
4. *Винклер Ф.Р.* К истории наших плодовых деревьев. – СПб., 1913. – 56 с.
5. *Генкель П.А., Пустовойтова Т.Н., Еременко Г.В., Швецов А.С., Гасанова Т.А.* Различия в регуляции роста и засухоустойчивости плодовых растений при действии засухи // Сельскохозяйственная биология. – 1982. – Т. 17, № 1. – С. 68–73.
6. *Герасимов И.П.* Главные генетические типы почв Китая и их географическое распространение // Почвоведение. – 1958. – № 1. – С. 3–12.
7. *Глазовская М.А.* Почвы зарубежных стран. – М.: Мысль, 1975. – 350 с.
8. *Глазовская М.А.* Почвы мира. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 426 с.
9. *Гнездилов Ю.А.* Выращивание персика в Кабардино-Балкарии. – Нальчик, 1972. – 62 с.
10. *Григоренко Н.В.* Водный режим и углеводно-фосфорный обмен листьев персика на различных подвоях в связи с засухоустойчивостью: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – К., 1976. – 27 с.
11. *Гончарова Э.А.* Физиологическая роль плодов в водообмене растений персика. – Кишинев: «Штиинца», 1975. – 83с.

12. Декандоль А. Место происхождения возделываемых растений. – СПб., 1885. – 490 с.
13. Драгавцева И.А. Зимостойкость персика // Садоводство. – 1978. – № 11. – С. 22–24.
14. Драгавцева И.А., Запорожец М.М., Рябов И.Н., Смыков А.В., Смыков В.К. Персик на юге России и Украины. – Краснодар, 2001. – 119 с.
15. Елманова Т.С., Опанасенко Н.Е. Влияние мелиорации маломощных скелетных почв на их плодородие и продуктивность персика // Сб. науч. трудов Гос. Никит. ботан. сада. – 2003. – Т. 121. – С. 54–75.
16. Еремеев Г.Н. Некоторые физиологические показатели стойкости к засушливым условиям плодовых и других древесно-кустарниковых растений // Физиология устойчивости растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 473–476.
17. Закоян Р.О. Резервы увеличения пахотных земель в бассейне озера Севан (на примере Варденского и Севанского районов Армянской ССР): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Тбилиси, 1983. – 28 с.
18. Запорожец Н.М. Реакция растений персика на условия окружающей среды: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Краснодар, 1997. – 22 с.
19. Иванов В.Ф., Иванова А.С., Опанасенко Н.Е., Литвинов Н.П., Важов В.И. Экология плодовых культур. – К.: Аграрна наука, 1998. – 408 с.
20. Ильницкий О.А., Лищук А.И., Ушкаренко В.А., Федорчук М.И., Гнедин А.Е., Шепень В.Д. Фитомониторинг в растениеводстве. – Херсон, 1997. – 235 с.
21. Ильницкий О.А., Фалькова Т.В. Модификационная изменчивость устойчивости к атмосферной засухе в условиях Южного берега Крыма // Сб. науч. трудов Гос. Никит. ботан. сада. – 1989. – Т. 108. – С. 67–77.
22. Искандеров К.И. Агротехника персика на щебнистых почвах Самгарского массива // Сельское хозяйство Таджикистана. – 1970. – № 2. – С. –49.
23. Искандеров К.И. Культура персика в условиях щебнистых почв Самгарского массива // Сельское хозяйство Таджикистана. – 1965. – № 10. – С. 40–43.
24. Канивец И.И. Почвенные условия и рост плодовых насаждений. – Кишинев, 1960. – 544 с.
25. Ковда В.А., Кондорская Н.И. Новая почвенная карта Китая // Почвоведение. – 1957. – № 12. – С. 45–51.
26. Копылов В.И., Балыкина Е.Б., Беренштейн И.Б., Бурлак В.А., Опанасенко Н.Е. и др. Система садоводства Республики Крым. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2016. – 288 с.
27. Кучерова Т.П., Лищук А.И., Шолохов А.М., Стадник С.А. Изучение засухоустойчивости абрикоса по комплексу физиологических признаков // Сб. науч. трудов Гос. Никит. ботан. сада. – 1985. – Т. 96. – С. 77–86.
28. Кушниренко М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. – Кишинев: Карта Молдовеняску. – 1967. – 330 с.
29. Кушниренко М.Д., Печерская С.Н. Физиология водообмена и засухоустойчивости. – Кишинев: Штиинца, 1991. – 307 с.
30. Лищук А.И., Елманова Т.С. Вплив літньої посухи на морфогенез генеративних бруньок кісточкових культур // Онтогенез рослин в природному та трансформованому середовищі (Львів, липень 1–4, 1998): мат-ли міжнар. конф. – Львів: Сполум, 1998. – С. 218.
31. Лищук А.И. Физиология водообмена и засухоустойчивость плодовых культур: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Кишинев, 1991. – 37 с.
32. Лищук А.И. Эколого-физиологические особенности засухоустойчивости плодовых культур. – М., 1990. – Деп. ВИНТИ. № 38-14/890. – 192 с.

33. *Лищук А.И., Елманова Т.С.* Физиология орошаемых плодовых культур. – Минск, 1993. – Деп. ОПП НПУ «Верас-Эко» и «Изв. АН Беларуси» 24.12.93. – № 376. – 74 с.
34. *Лищук А.И., Еремеев Г.Н.* Оценка повреждений сортов абрикоса засухой и экстремальными положительными температурами // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1975. – Вып. 1 (26). – С 43–45.
35. *Лищук А.И., Кучерова Т.П., Кошер Л.Н.* Водный режим сортов персика в различных почвенно-климатических условиях Крыма // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1979. – Т. 78. – С. 113–121.
36. *Лобова Е.В., Хабаров А.В.* Почвы. – М.: Мысль, 1983. – 303 с.
37. *Медведева Т.Н., Кушниренко М.Д.* Физиолого-анатомические особенности различных по засухоустойчивости сортов плодовых растений // Водный режим плодовых культур. – Кишинев: РИО АН МССР, 1970. – С. 51–88.
38. *Мкртчян Р.С., Садоян З.В.* О верхней климатической границе культуры персика в Армянской ССР // Персик. – Ереван: Айасбан, 1977. – С. 295–304.
39. *Налетова О.Д.* Теплообеспеченность и зимостойкость персика в Молдавии // Персик. – Ереван: Айасбан, 1977. – С. 507–513.
40. *Неговелов С.Ф., Вальков В.Ф.* Почвы и сады. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1985. – 192 с.
41. *Опанасенко М.Є.* Теоретичні і прикладні основи оцінювання родючості скелетних ґрунтів Криму та освоєння їх під плодові і горіхоплідні культури: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. 06.01.03 – агрогрунтознавство і агрофізика. – Харків, 2009. – 37 с.
42. *Опанасенко Н.Е.* Персик (*Persica vulgaris* Mill.) на мелиорированных траншейным способом скелетных почвах Крыма. – К.: Аграрна наука, 2005. – 118 с.
43. *Опанасенко Н.Е.* Сады на скелетных почвах Крыма // Науч. труды ученых Южного филиала «Крымский гос. агротехнологический ун-т» Нац. аграрного ун-та. Сельскохозяйственные науки. – Симферополь, 2006. – Вып. 96. – С. 212–216.
44. *Опанасенко Н.Е.* Скелетные почвы Крыма и плодовые культуры. – Херсон, 2014. – 336 с.
45. *Опанасенко Н.Е.* Эталон плодородия и классификация скелетных почв Крыма для плодовых культур // Сб. науч. трудов Гос. Никит. ботан. сада. – 2015. – Т. 140. – С. 230–242.
46. *Опанасенко Н.Е., Елманова Т.С., Шевченко С.В.* Персик на скелетных плантажированных почвах Крыма. – Ялта, 2004. – 59 с.
47. *Опанасенко Н.Е., Костенко И.В., Евтушенко А.П.* Агроэкологические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры. – Симферополь: ООО Изд-во «Научный мир», 2015. – 216 с.
48. *Рябов И.Н.* К изучению морозостойкости сортов персика // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1969. – Вып. 4 (11). – С. 34–37.
49. *Ряднова И.М., Еремин Г.В.* Зимостойкость плодовых деревьев на юге СССР. – М.: Колос, 1964. – 207 с.
50. *Самадашвили В.Д.* Культура персика в Грузинской ССР // Персик. – Ереван: Айасбан, 1977. – С. 29–33.
51. *Смыков В.К., Смыков А.В.* Вавиловские идеи в совершенствовании селекционного процесса у плодовых культур // Сб. науч. трудов Гос. Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 3–8.
52. *Смыков В.К., Смыков А.В.* Селекция столовых и универсальных сортов персика в районах южного плодоводства // Сб. науч. трудов Гос. Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 9–14.

53. Соколова Н.Ф. Закалка персика к засухе // Труды Никит. ботан. сада. – 1935. – Т. 21. – С. 37–60.
54. Соколова С.А., Соколов Б.В. Персик / под ред. И.П. Цуркана. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1987. – 327 с.
55. Усманов У.М. Персик в условиях Северной части Таджикской ССР // Персик. – Ереван: Айасбан, 1977. – С. 49–54.
56. Уэйерс Дж., Хилман Дж. Р. Абсцизовая кислота и регуляция устьичных движений // Физиология и биохимия культурных растений. – 1982. – Вып. 1, №14. – С. 3–16.
57. Хлопцева И.М. Поведение сортов персика отечественной селекции в предгорной зоне Крыма // Труды Гос. Никит. ботан. сада. – 1972. – Т. 60. – С. 89–96.
58. Шайтан И.М. Культура персика. – К.: Урожай, 1967. – 195 с.
59. Шайтан И.М., Чуприна Л.М., Анпилогова И.А. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи. – К.: Наукова думка. – 1989. – 256 с.
60. Юсупов А.Г. Гомеостаз и его значение в онтогенезе растений // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 1. – С. 25–34.

Статья поступила в редакцию 09.12.2016 г.

Opanasenko N.E., Elmanova T.S. On spreading of a peach-tree dry resistance (*Persica vulgaris* Mill.) (a review article) // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2017. – № 123. – P. 65-71.

Peach-trees have a tendency to be highly water-keeping and to have their leaves hot-resisted, they also have made the petiole structural peculiarities with the physiological and biochemical processes in a leaf, focused on keeping up a water level within the definite bounds without a lethal water shortage. Peach-tree is dry resistant culture and its dry adaptation goes as a xerophyte type.

Key words: black earth; southern black earth; plantage; skeleton; peach; climate; dry resistance.

ЮЖНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

УДК 634.234:631.542:631.559

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ КРОНЫ НА РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ ЧЕРЕШНИ (*PRUNUS AVIUM* L.) В УСЛОВИЯХ КРЫМА

Нина Александровна Бабинцева

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр
с. Маленькое, Симферопольский район, Республика Крым, 297517
sadovodstvo@ukr.net

Освещены результаты влияния систем формирования кроны на активность ростовых процессов и урожайность насаждений черешни на слаборослом подвое ВСЛ₂. Сорта – Крупноплодная, Любава, Аннушка. Формы кроны – свободнорастущее веретено, полуплоское веретено, плакучая. Схема посадки 4,5 – 2,5 м (888 дер./га). По результатам исследований выделена перспективная форма кроны, которая способствует раннему плодоношению. Урожайность деревьев сорта Крупноплодная при формировании плакучей кроны в среднем за 2013–2014 годы составляет 29,4 т/га, что на 50,7% выше, чем в контроле (свободнорастущее веретено).

Ключевые слова: черешня; рост; урожайность; форма кроны; плодоношение; суммарный прирост; продуктивность.