

УДК 634.723:504

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО ПЛОДОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ (*R. NIGNIRUM* L.)

В. Г. КУЯН¹⁾, О. Б. ОВЕЗМИРАДОВА¹⁾, И. М. ЕВТУШОК²⁾

¹⁾Житомирский национальный агроэкологический университет, бульвар Старый, 7, 10008, Житомир, Украина

²⁾Житомирский агротехнический колледж, ул. Покровская, 96, 10031, Житомир, Украина

Изложен краткий анализ культуры смородины черной (*R. nigrum* L.) в различных почвенно-климатических условиях за период ее промышленного выращивания. Обращено внимание на процессы интенсификации производства ягод, расширение и улучшение сортового состава, уплотнение насаждений, усиление обеспеченности элементами минерального питания за счет повышения норм органических и, особенно, минеральных удобрений, усиления химзащиты растений, усовершенствования способов формирования и обрезки кустов, что обеспечивает повышение урожайности до 10–15 т/га и больше. Установлено, что в при автомагистральных зонах (до 200 м) содержание в ягодах Pb превышает ПДК на 5–25 %, Cd – в 2–4 раза; в зонах безусловного отселения ЧАЭС показатели удельной активности ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr не превышают допустимого уровня – ягоды относятся к категории экологически безопасных.

Ключевые слова: смородина черная; сорта; технологии; интенсификация; тяжелые металлы; урожайность; приавтоматриальные зоны; радионуклиды; экологическое качество.

THE INTENSIFICATION OF THE CULTIVATION TECHNOLOGIES AND THE ECOLOGICAL QUALITY OF BLACK CURRANTS (*R. NIGNIRUM* L.) FRUIT

V. G. KUYAN^a, O. B. OVEZMYRADOVA^a, I. M. YEVTUSHOK^b

^aZhytomyr National Agroecological University, Stary boulevard, 7, 10008, Zhytomyr, Ukraine

^bZhytomyr Agricultural Technical College, Pokrovska street, 10031, Zhytomyr, Ukraine

Corresponding author: V. G. Kuyan (bloglistnet@gmail.com)

The paper gives a brief analysis of black currants (*R. nigrum* L.) culture in variable climatic and soil conditions within the period of its industrial cultivation. In particular, the paper draws attention to the intensification processes of fruit growing, the expansion and the considerable improvement of a sort composition, the plantation consideration, the intensification of supplying the elements of mineral feeding by rising the rates of organic and especially mineral fertilizers,

Образец цитирования:

Куян В. Г., Овезмирадова О. Б., Евтушок И. М. Интенсификация технологий выращивания и экологическое качество плодов смородины черной (*R. nigrum* L.) // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экология. 2018. № 2. С. 110–117.

For citation:

Kuyan V. G., Ovezmyradova O. B., Yevtushok I. M. The Intensification of the Cultivation Technologies and the Ecological Quality of Black Currants (*R. nigrum* L.) Fruit. *J. Belarus. State Univ. Ecol.* 2018. No. 2. P. 110–117. (in Russ.).

Авторы:

Владимир Григорьевич Куян – доктор сельскохозяйственных наук, профессор; профессор кафедры растениеводства.
Ольга Вяшмовна Овезмирадова – кандидат сельскохозяйственных наук; старший преподаватель.
Иван Моисеевич Евтушок – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; преподаватель высшей категории.

Authors:

Vladimir G. Kuyan, doctor of sciences (agriculture), professor; professor of the department of plant growing.
bloglistnet@gmail.com
Olga B. Ovezmyradova, PhD (agriculture); senior lecturer.
bloglistnet@gmail.com
Ivan M. Yevtushok, PhD (agriculture), associate professor; lecturer of the highest category.
bloglistnet@gmail.com

the cardinal improvement of the plants chemical protection, the improvement of the bushes shaping and trimming which will provide the 10–15 t/ha and more yields increase. The content of Pb in fruit has 5–25 % excess in terms of MPC, Cd content is 2–4 times as big in the by-highway areas. The specific activity indexes of ^{137}Cs and ^{90}Sr in the absolute evacuation zones do not exceed an accepted level. Fruit are ranked as ecologically safe.

Key words: black currant; varieties; technologies; intensification; heavy metals; crop yield; zones located in proximity to the highways; radionuclides; ecological quality.

Введение

Смородина черная (*R. nigrum* L.) сравнительно молодая культура. Первые ее сорта появились в середине XIX в., многие десятки из которых были описаны в начале XX ст., однако промышленный сортимент был ограниченным. Урожайность в странах Европы даже в 60-х годах XX ст., как правило, не превышала 2–3 т/га [4; 10; 36]. Интенсификация технологий выращивания ягод, применяемая в 80–90-х гг. XX в., способствовала значительному повышению продуктивности насаждений в 2–3 раза. При этом особое внимание обращалось на технологические и вкусовые качества плодов, а производство экологически безопасной продукции надлежащего изучения не получило [1; 13; 22; 26; 29; 41; 51].

Традиционная (экстенсивная) технология возделывания смородины черной

До середины XX в. выращивание смородины черной в промышленных масштабах во многих странах было весьма ограниченным [4; 10; 36; 47]. Площадь насаждений во всех республиках бывшего СССР не превышала 10 тыс. га. Продуктивность их была низкой, в частности, в 1966 г. по всем садоводческим совхозам России урожайность ягод составляла 14,1 ц/га [4]. В условиях достаточной водообеспеченности украинских Карпат средняя площадь насаждений смородины составляла 5–10 га, в некоторых хозяйствах – до 30 га. Урожайность была низкой и достигала 12–15 ц/га, тогда как на опытной сельскохозяйственной станции – 80 ц/га и больше [18]. Согласно исследованиям, проводившимся в зоне Полесья, уже на 3-й год после посадки собирали по 7,8–9 т/га [19; 21]; в условиях Беларуси, урожайность достигала 45–55 ц/га [5]. В опытах и промышленных насаждениях выращивались сорта западноевропейского происхождения: Боскопский великан, Голиаф, Кент, Лакстона, Лия плодородная, Неаполитанская, Сентябрьская, Восьмая Девисона и др. Средняя урожайность таких сортов с одного куста в период полного плодоношения составляла 3,76 кг, у некоторых сортов (Лия плодородная) в отдельные годы достигала 7,22–8,40 кг [36]. В 60-х гг. XX ст. как опытные, так и производственные насаждения рекомендовалось закладывать рядковым способом с площадью питания кустов 2×1,5 м [5]; 2,5–3×1,5 м [29]; 2,5×1,25 м [36]; 2×2 м; 2×1,5 м; 2,5–3×1,75–2 м; 2,5×1,25–1,5 м [10]; 2,5×1,5–2 м – на равнинах, 2–2,5×1,25–1,5 м – на склонах и 1,5–2×1,25–1 м – на приусадебных участках [18]; 2,1×1,2 м; 2,4×1,2 м; 2,7×1,2 м, 2,9–3×1,2 м – в зависимости от сорта и техники [47]; на 1 га размещалось 1666–3788 кустов.

Значительное внимание уделялось изучению и внедрению в производство региональных систем удобрения (предпосадочного сплошного и локального удобрения, послепосадочного внесения органических и минеральных удобрений). Ведущую роль в таких исследованиях приобретала разработка внесения видов, норм, доз, способов и сроков минеральных удобрений в различных почвенно-климатических условиях [4; 5; 19; 20; 21; 40; 47], а также применение пестицидов и гербицидов для защиты насаждений от вредителей, болезней, сорняков [4; 21; 47]. В различных почвенно-климатических условиях на протяжении всего периода выращивания опытных и товарных насаждений минеральные удобрения вносили в пределах 1405–3570 кг действующего вещества на 1 га ($\text{N}_{420-1680}\text{P}_{520-1810}\text{K}_{465-1905}$), за период эксплуатации – $\text{N}_{420-1250}\text{P}_{420-1050}\text{K}_{465-1405}$ [11; 13; 15; 39].

Содержание почвы в промышленных насаждениях отличалось определенной региональной зависимостью: практиковался черный пар – осенняя вспашка междурядий на глубину 15–18 см и многократная (5 раз и больше) культивация на глубину 12 см в период вегетации, ручная обработка почвы в рядах или применение Симазина [4; 10]; сочетание осенней периодической вспашки междурядий на глубину 12–15 см с дискованием (12–14 см), многократная культивация (7–8 см) в период вегетации и ручная обработка почвы в рядах или применение Симазина [21]; черный пар – обработка междурядий культиваторами, фрезами и ручное мотыжение в рядах; черный пар в сочетании с мульчированием почвы в рядах соломой, компостом, толщиной 15 см или сплошное мульчирование соломой – 20–30 т/га; использование гербицидов: Симазин, Далапон, 2М–4ХМ, ИФК, 2,4,5 ТМ [47].

Орошение рекомендовалось во всех регионах «нечерноземной полосы» оросительной нормой 1200–3000 м³/га – 4–6 поливов дождеванием или по-бороздам нормой 300–500 м³/га [4]; при этом считалось необходимым учитывать экономическую эффективность применения орошения [47].

В разных странах и зонах плодоводства имели ряд отличий формирование кустов и обрезка их в плодоносящих насаждениях. Куст формировали в течении 5 лет, выращивая ежегодно 3–4 сильных прикорневых побега, чтобы в сформированном кусте было 16–24 хорошо размещенных сильных разновозрастных ветвей [4; 10; 18], или период формирования куста из 15–20 одно-, трех-, четырехлетних ветвей не превышал 3–4 года [21]; если же к концу первой вегетации образовалось меньше 4–5 ветвей или их длина составляла менее 45 см, проводилась обрезка на уровне почвы [47]. Использовались различные способы обрезки плодоносящих кустов: хозяйственная – ежегодно вырезались все сломанные, подмерзшие, поврежденные вредителями и болезнями, лежащие на земле ветви, а также 3–4 ветви старше 5–6 лет. Обрезка проводилась в зависимости от побегоосновательной способности сортов, а также ветвей, прекративших свой поступательный рост, прирост которых был менее 15 см, излишних однолетних ветвей [4]. Для сформированных кустов практиковалась вырезка всех 5–6-летних ветвей [18]. Осенью вырезали четырехлетние ветви, а также поврежденные и лежащие на земле [21] или же удалялись старые, низколежащие ветви, слабые однолетние ветви [47].

Интенсификация технологий выращивания ягод

В процессах интенсификации, активно начавшейся в 70-х гг. XX в., значительное внимание уделялось селекции и внедрению в производство отечественных сортов интенсивного типа, приспособленным к местным почвенно-климатическим условиям. Повышение уровня производства ягод должно базироваться на основных факторах интенсификации – создании новых сортов и разработке низкозатратных технологий [41]. До 2000 г. ведущую роль в этом направлении занимала Беларусь, где было выведено 20 сортов, районированных и в Украине (Белорусская сладкая, Минай Шмырев, Катюша и др.). Селекция сортов направлялась на повышение их урожайности до 14 т/га и больше, самоплодностью не меньше 60 %, с формой куста и плодоношением, удобным для механизированного возделывания и уборки урожая [6]. За последние 15 лет в Украине производству рекомендовалось свыше 20 сортов отечественной селекции (Аметист, Вернисаж, Гонтва, Козацкая, Ориана, Муза, Украина, София и др.) для различных почвенно-климатических зон [23; 24]. Значительно пополнился сортовой состав, улучшилось качество сортов, повысилась их продуктивность и увеличилась (до 43–45 тыс. га) площадь насаждений во всех странах Европы, особенно в Польше (до 25–26 тыс. га), в Украине (5,8–6,1 тыс. га). В производстве пользуются популярностью польские сорта – Тисел, Тибен, Рубин; шотландские – Бен Сарек, Бен Хоуп, Бен Адлер, Бен Коннан, Бен Тиран, Бен Ламонд; английский – Молинг Йет; словацкие – Отелло, Ева, Татран, Детван и др. [26; 31]. В условиях Украины урожайность ряда сортов (Паулинка, Вира, Чернобыльская, Комфорт) составляла 16–19 т/га и больше [16; 28]; выделены перспективные сорта (Белорусская сладкая, Минай Шмырев, Багира, Лунная, Партизанка, Зеленая дымка) для машинной уборки урожая [29; 48], отобраны сорта (Вира, Комфорт, Катюша, Шедевр) устойчивые против мучнистой росы и антракноза [17].

Изучение способов размещения кустов и различной плотности насаждений: 2778; 5556; 11112; 11205 растений на 1 га [3], 6,6; 10,4; 13,3; 22,8 тыс. кустов на 1 га [29] и даже 40 тыс. кустов на 1 га [31], а также многие другие исследования в разных регионах и странах, обеспечили установление оптимальной площади питания кустов и размещение их в производственных насаждениях рядковым способом с междурядьями 2–3 м и расстоянием в ряду – 0,3–0,7 м, высаживая на 1 га 5,0 – 16,0 тыс. одно-, двухлетних саженцев [11; 13–15, 38; 39; 42; 43]. Значительное внимание уделяется качеству саженцев, особенно производству и использованию безвирусного посадочного материала, поскольку от этого зависит вступление насаждения в период плодоношения и степень его химзащиты [14; 27; 30; 39; 45; 51].

В различных почвенно-климатических условиях разрабатывалась и внедрялась одна из важнейших основ интенсификации – система удобрения, обеспечивающая уплотненные насаждения элементами минерального питания [13; 14; 23; 42; 43]. Особое значение имеет предпосадочное удобрение. Норма внесения органических удобрений в условиях Полесья, Карпатах и Лесостепи Украины составляла 100–120 т/га [11; 29], в других странах и регионах достигала 150–180 т/га [3; 15; 38]. Одновременно рекомендовалось вносить $P_{90-120}K_{90-120}$ [11], при этом нормы РК дифференцировать в зависимости от содержания P_2O_5 и K_2O в почве, но не больше $P_{400}K_{500}$ [39], или рекомендовалось вносить $P_{300}K_{300}$ [3], $P_{250-600}K_{150-400}$ в зависимости от содержания фосфора и калия в почве [1; 5]. Норма послепосадочного внесения за 10–14 лет выращивания в Украине составляла $N_{900-1200}K_{900-1200}$ [39], в интенсивной технологии с 8-летним периодом выращивания – $N_{360}K_{360}$ [11]; в разных странах оптимизировались соотношения $N:K = 1:1$, $N:P:K = 2:1:1$ [50–51]. Уже в 80-х гг. XX в. фермеры стран Западной Европы предпочитали внесение органических удобрений и сокращение нормы NPK [7]. Также весьма активно проводилась химзащита насаждений от вредителей, болезней и сорняков: в некоторых странах (Новая

Зеландия) пестицидами обрабатывали до 20 раз за вегетацию [50], в Украине – до 7 раз [11]; в условия Полесья эффективным оказалось применение биопрепаратов [8].

Орошение – один из эффективных приемов интенсификации, изучалось в разных странах и регионах [15; 23; 38]. В опытах УНИИОС эффективным оказалось капельное орошение, при котором за вегетацию поливали 10–15 раз, расходуя около 1000 м³ воды на 1 га [43]; в условиях Полесья 3–4 полива за вегетацию, поливной нормой 90–120 м³/га, обеспечивали повышение урожайности сорта Белорусская сладкая до 125,2 ц/га, Минай Шмырев – до 110,2 ц/га или на 33,4 и 40,7 % в насаждениях с размещением кустов 3×0,7 м, при этом до 01–05. Влажность почвы рекомендовалось поддерживать на уровне 70 % НВ, а до конца вегетации – 50 % НВ [9]. В уплотненных насаждениях (2,5×0,3–0,5 м) влажность почвы целесообразно поддерживать на уровне 70–80 % НВ, поливая в засушливые годы 2–3 раза нормой 350–400 м³/га [11; 29].

Уплотнение насаждений смородины (в основном за счет уменьшения в 2–4 раза расстояний между растениями в рядах) способствовало значительным изменениям формирования кустов, хотя его главный принцип сохранился – послепосадочной обрезкой стеблей на высоте 8–10 см обеспечить образование в кусте наибольшего (6–8 и больше) количества основных прикорневых побегов длиной до 60–80 см [11; 13; 14; 23]. Структура и конструкция куста зависит от биоэкономических факторов. Так, в сформированном кусте, в зависимости от сортовых особенностей, рекомендуется иметь от 8 до 16, а в уплотненных насаждениях – до 10–12 разновозрастных и равномерно размещенных веток [43]; на 3–4-й год после посадки в сформированном кусте должно быть 12–15 сильных прикорневых ветвей разного возраста [15]. Обрезка плодоносящих насаждений после окончания формирования кустов имеет ряд существенных особенностей, даже в одинаковых организационно-экономических и почвенно-климатических условиях [11; 23; 39]. В уплотненных насаждениях Украины, после съема четвертого урожая, рекомендовалось скашивание кустов на высоте 18–20 см, через год плантация еще 2 года плодоносит, а затем эксплуатацию прекращают [11]. Обрезка плодоносящих кустов заключается в замене низкопродуктивных старых (4–7-летних) веток на более молодые, а также в прореживании кустов и эксплуатации их на протяжении 10–14 лет в зависимости от плодородия почвы [39]. В ходе исследований установлена зависимость обрезки от побегообразовательной способности сортов, однако для промышленных индустриальных насаждений такая селективная обрезка не пригодная – механизировать ее невозможно [23]. Известны и другие способы обрезки в разных странах и регионах: независимо от возраста многолетние ветви вырезают, если прирост их побегов продолжения менее 15 см [15]; надземную часть скашивают на высоте 2–3 см от поверхности почвы [42]; ежегодно скашивают часть (1/3–1/2) плантации [46]; удаляют ветви старше 3–4 лет [12; 43]. В определенной мере изучены особенности механизированной обрезки плодоносящих насаждений [11; 23; 46; 49]. Период эксплуатации интенсивного типа насаждений рекомендуется сократить до 6–8 лет [11; 38; 49; 51].

Экологическое качество ягод и его обеспечение

В технологических, селекционных и других исследованиях важное значение имеет товарное и вкусовое качество выращиваемой продукции: размер кисти, масса, форма, окраска ягод, вкус и аромат их мякоти, содержание в плодах сахаров, органических кислот, пектинов, фенольных соединений, витамина С [1; 13; 15; 23; 43]. Интенсификация возделывания плодов за счет значительной химизации (увеличение норм внесения минеральных удобрений, активное применение различных пестицидов), усиление загрязнения окружающей среды промышленными предприятиями и автотранспортом, а также радионуклидами, в результате аварии на ЧАЭС, способствовали в 80-х гг. XX в. усилению требований общественности, в частности Западной Европы, к экологическому качеству производимых плодов, особенно к содержанию в них нитратов, тяжелых металлов, остатков пестицидов, радиоактивных веществ [2; 7; 22; 35; 37]. Однако в технологиях выращивания плодовых культур, в том числе и смородины черной, этой экологической проблеме и до сего времени не уделяется должного внимания, поскольку считалось, например, в Польше, что только исключение использования пестицидов должно сопровождаться повышением реализационных цен на ягоды минимум в 2 раза [31].

Проведение агроэкологической оценки минеральных удобрений и пестицидов, изучение уровней загрязнения окружающей среды в разных регионах, зонах и местностях [2; 22; 35; 37; 44] свидетельствует о необходимости осуществления систематического (или периодического) контроля за экологическим качеством ягод и совершенствованием мероприятий по его обеспечению. Такой контроль особенно необходим в наиболее антропогенно загрязненных местностях: радиационно загрязненных территориях, пригородных и приавтомагистральных зонах. Исследования, выполненные нами в радиационно загрязненных местностях (зоны обязательного отселения), свидетельствуют о том, что содержание ¹³⁷Cs в почве под насаждением смородины через 25 лет после аварии варьирует в пределах 41,01–312,04 кБк/м²,

^{90}Sr – 13,53–36,63 кБк/м² [22; 25]; на глубину 21–40 см мигрирует 10,6–15,0 % ^{137}Cs и 76,8–85,8 % ^{90}Sr . Уровень удельной активности ^{137}Cs в ягодах составлял 4,25–8,02 Бк/кг, ^{90}Sr – 2,84–3,97 Бк/кг, то есть они относятся к категории экологически безопасных, поскольку показатели удельной активности ^{137}Cs и ^{90}Sr не превышают допустимый уровень [25].

В почве насаждений смородины приавтомагистральной зоны (50, 100, 200 м от полотна автомагистрали) содержание свинца превышало ПДК в 3,24 – 7,52 раза, меди – в 1,21–3,14 и цинка – в 1,06–2,04 раза; в ягодах превышение фонового уровня содержания Pb составляло 18–27 %, Cu – 18–67 %, Zn – 23–43 %, а Cd – 200–500 %; содержание Cu и Zn не превышало ПДК, а загрязнение ягод Cd достигало 1,67–4,0 ПДК, Pb – 1,05–1,25 ПДК; при этом уровень содержания тяжелых металлов в ягодах повышается по мере их созревания [32–34].

Проведенные исследования свидетельствуют, что надлежащее экологическое качество ягод может быть обеспечено применением рациональной органической системы удобрения или органо-минеральной, в которой ежегодные нормы NPK устанавливаются на основании соответствующих экотоксикологических показателей, замене химического метода борьбы с вредителями и болезнями смородины биологическим, не допуская разрушения адаптационного потенциала элементов экосистемы и загрязнения окружающей среды [23; 37].

Заключение

Технологии выращивания ягод смородины черной в Украине и многих других странах до 60-х гг. XX в. характеризовались использованием ограниченного количества западноевропейских сортов, относительно разреженным (1666–3788 шт/га) размещением кустов на плантации, нарастающим применением минеральных удобрений и пестицидов, преобладающим доминированием ручного труда (формирование и обрезка кустов, уборка и товарная обработка урожая), низкой (1,5–2,5 т/га) урожайностью промышленных насаждений.

Интенсификация технологий производства ягод смородины, начавшаяся в 70-х гг. XX в., сопровождалась внедрением в Украине высокопродуктивных сортов белорусской селекции (с начала XXI в. – украинской), активной химизацией, уплотненным (5–15 тыс. шт/га) размещением кустов в насаждении, значительным усилением механизации производственных процессов, в том числе внедрением машинной уборки ягод, повышением урожайности и сокращением сроков эксплуатации товарной плантации до 6–8 лет.

В процессах интенсификации выращивания смородины экологическому качеству ягод не уделялось должного внимания, экологически-безопасные технологии возделывания разработаны недостаточно.

Установлена возможность выращивания ягод смородины в зонах безусловного отселения из зоны Чернобыльской АЭС, непригодность для этой культуры приавтомагистральных полос шириной (до 200 м) из-за загрязнения плодов тяжелыми металлами (Cd, Pb).

Библиографические ссылки

1. Атлас перспективных сортов плодовых и ягодных культур Украины / под. ред. В. П. Копаня. Киев, 1999.
2. Болдырев М. И. Защита окружающей среды в связи с применением пестицидов // Садоводство и виноградарство. 1988. № 12. С. 12–14.
3. Бохонова М. И. Проблемы и перспективы промышленного возделывания смородины в Ленинградской области // Садоводство и виноградарство. 1990. № 1. С. 29–31.
4. Бурмистров А. Д. Ягодные культуры. Ленинград, 1972.
5. Волуэнев А. Г., Шкурко Т. И. Удобрение черной смородины на пойменной почве Белоруссии // Почвенные условия, удобрение и урожайность плодовых и ягодных культур: материалы Всесоюз. науч.-произв. конф. 18–20.03.1968 г. Киев, 1970. С. 346–350.
6. Волуэнев А. Г. Селекция черной смородины // Садоводство. 1983. № 3. С. 21–23.
7. Девятов А. С. Плодоводство Италии // Садоводство и виноградарство. 1991. № 9. С. 36–38.
8. Дереча О. А., Бакалова А. В. Застосування біологічних препаратів на смородині чорній проти комплексу попелиць // Вісник ЖНАЕУ. 2012. № 2 (31), т. 1. С. 75–82.
9. Дяченко І. Д. Зрошення смородини і порічок у південних районах Полісся // Сад. 1995. № 2.
10. Жучков Н. Г. Смородина черная. М., 1954.
11. Марковский В. С., Щербак А. В., Лоцицкий В. П. Интенсивная технология возделывания черной смородины. Киев, 1989.
12. Карпавичус И. Р., Квиклис А. М., Кижис К. И. и др. Подготовка плантаций смородины к комбайновой уборке // Садоводство и виноградарство. 1988. № 7. С. 3–4.
13. Ковтун І. М., Копань К. М., Марковський В. С. та інші. Ягідні культури. Київ, 1986.
14. Крамер З. Ягодные культуры в саду. М., 1980.
15. Куренной Н. М., Колтунов В. Ф., Черепухин В. И. Плодоводство. М., 1985.

16. Кучер М. Ф. Продуктивність та біологічна здатність до формування врожаю нових сортів смородини в умовах Лісостепу України: зб. наук. праць Уманської дер. аграр. акад. Умань, 2001. С. 113–118.
17. Кучер М. Ф. Американська борошниста роса. Стійкість нових сортів смородини проти збудника хвороби // Захист рослин. 2002. № 1. С. 15.
18. Кушнір С. М. Чорна смородина в Карпатах. Ужгород, 1965.
19. Куян В. Г. Удобрение черной смородины при посадке // Садоводство. 1963. № 2. С. 27–28.
20. Куян В. Г. О диагностике питания плодовых и ягодных растений // Химия в сельском хозяйстве. 1964. № 8. С. 7–10.
21. Куян В. Г. Агротехніка ягідних культур. Ужгород, 1969.
22. Куян В. Г. Деякі аспекти екології сільськогосподарського виробництва в Україні // Вісник ДААУ. 1999. № 1–2. С. 5–10.
23. Куян В. Г. Спеціальне плідівництво. Київ, 2004.
24. Куян В. Г. Технологічний календарний проект вирощування плодів смородини чорної // Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур. Житомир. 2007.
25. Куян В. Г., Овезмирадова О. Б. Якість ягід із зон радіологічного забруднення // Карантин і захист рослин. 2013. № 1 (198). С. 9–11.
26. Личенкова І. О. Нове у виробництві чорної смородини // Новини садівництва. 2013. № 2. С. 31–33.
27. Майдебуря В. И., Книга К. М., Глушак Л. Е. и др. Размножение безвирусного посадочного материала смородины // Садоводство. 1986. № 1. С. 12–14.
28. Марковський В. С., Андрощук О. Ф., Дмитраш Н. І. Ріст і плодоношення смородини на темно-сірому опідзоленому ґрунті північного Лісостепу України // Садівництво. 1999. Вип. 49. С. 124–130.
29. Марковський В. С. Продуктивність чорної смородини в ущільнених посадках // Садоводство и виноградарство. 1990. № 1. С. 34–37.
30. Марковський В. С. «Чаркор» покращує вкорінення живців смородини // Новини садівництва. 1998. № 1–2. С. 3–4.
31. Мельник О. В. Перспективні сорти та технологія вирощування смородини у світі // Новини садівництва. 1994. № 3. С. 11–14.
32. Овезмирадова О. Б. Накопичення та розподіл важких металів у ягідних рослинах // Проблеми адаптації та перспективи розвитку ягідництва: тези доп. і вист. на Всеукр. наук. конф. молодих вчених і спеціалістів, 8–10.12.2008 р. Київ. 2008. С. 123–124.
33. Овезмирадова О. Б. Динаміка накопичення важких металів смородиною чорною протягом вегетаційного періоду // Агротехнології для сталого виробництва конкурентноспроможної продукції: матеріали наук.-практ. конф. молодих вчен. і спеціал (сmt. Чабани, 28–30.11.2012 р.). Київ, 2012. С. 48–50.
34. Овезмирадова О. Б. Забруднення насаджень ягідних культур важкими металами в автомагістральних зонах // Вісн. держ. агрокол. ун-ту. 2008. № 1 (22). С. 290–295.
35. Орлова Н. Г. Повышены требования к качеству фруктов // Садоводство и виноградарство. 1990. № 5. С. 6–9.
36. Павлова Н. М. Черная смородина. Ленинград, 1955.
37. Патика В. П., Макаренко Н. А., Моклячук Л. І. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів. Київ, 2005.
38. Поздняков А. Д., Косякин А. С. Проблемы и перспективы промышленного возделывания смородины в нечерноземной зоне РСФСР // Садоводство и виноградарство. 1990. № 1. С. 24–26.
39. Марковский В. С., Андриенко М. В., Дяченко И. Д. Рекомендации по возделыванию кустарниковых ягодников в Украинской ССР. Киев, 1988.
40. Рыжков А. П. Дозы, сроки и способы внесения удобрений в насаждениях черной смородины в условиях Западной Сибири // Почвенные условия, удобрение и урожайность плодовых и ягодных культур: материалы Всесоюз. науч.-произв. конф. 18–20.03.1968 г. Киев, 1970. С. 350–353.
41. Самусь В. А. Научное обеспечение развития пловодства в Беларуси // Садівництво. 2000. Вип. 50. С. 36–42.
42. Северин В. Ф. Технология выращивания черной смородины в Сибири // Садоводство и виноградарство. 1991. № 7. С. 26–29.
43. Сенина В. И., Клочко П. В. Смородина и крыжовник // Промышленное садоводство. Киев, 1987.
44. Снижение содержания радиоактивных веществ в продукции растениеводства: рекомендации Госагропрома СССР. М., 1989.
45. Чухляев И. И., Осанов Б. П., Єфименко Д. И. та інші. Предпосадочное мульчирование почвы на ягодниках // Садоводство. 1983. № 3. С. 18–19.
46. Шагина Т. В. Омолаживающая обрезка черной смородины // Садоводство. 1981. № 6. С. 20–21.
47. Ягодные кустарники: пер. с англ. М., 1971.
48. Якименко О. Ф., Новопокровский В. С. Подбор сортов черной смородины для машинной уборки урожая // Садоводство и виноградарство. 1990. № 1. С. 37–39.
49. Якименко О. Ф. Срок эксплуатации насаждений черной смородины // Садоводство и виноградарство. 1990. № 5. С. 24–26.
50. Geech R. Curant Grower exciung // Farmen. 1980. № 7. P. 10–12.
51. Makosz E. Wazna przyzyna niskich plonow jagodowych w Polsce // Jacodnik. 2012. № 2. P. 52–53.
52. Uebel E. Ergebnisse langjahriger Kalidungunsversuche zu Johannisbeere und Apfel im sudbohemischen Obstbauggebiet der CSSR. 1. Ergebnisse der Bodenertrags und Blattuntersuchung bei Johannisbeere / E. Uebel // Arch. Gartenbau. 1982. № 30(7), P. 339–359.

References

1. Kopan V. P. (ed). Atlas perspektivnykh sortov plodovykh i yagodnykh kultur Ukrainy [Atlas of Perspective Fruits and Berry Crops Species of Ukraine]. Kyiv. 1999 (in Russ.).
2. Boldyrev M. I. Zashchita okruzhayushchey sredy v svyazi s primeneniem pestitsidov [Protection of Environment under the Conditions of Pesticides Application]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1988. No. 12. P. 12–14 (in Russ.).

3. Bokhonova M. I. Problemy i perspektivy promyshlennogo vozdeystviya smorodiny v Leningradskoy oblasti [The Problems and Perspectives of Industrial Cultivation of Currants in Leningrad Oblast]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1990. No. 1. P. 29–31 (in Russ.).
4. Burmistrov A. D. Yagodnye kultury [Baccate Crops]. Leningrad, 1972. (in Russ.).
5. Voluznev A. G., Shkurko T. I. Udobrenie chyernoy smorodiny na poymennoy pochve Belorussii [Black Currants Fertilization on Flood Soil of Belarus]. *Pochvennye usloviya, udobrenie i urozhaynost plodovykh i yagodnykh kultur* (Kyiv, March 18–20, 1968). Kyiv, 1970. P. 346–350 (in Russ.).
6. Voluznev A. G. Seleksiya chyernoy smorodiny [Black Currants Selection]. *Sadovodstvo*. 1983. No. 3. P. 21–23 (in Russ.).
7. Devyatov A. S. Plodovodstvo Italii [Fruit-Growing in Italy]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1991. No. 9. P. 36–38 (in Russ.).
8. Derecha O. A., Bakalova A. V. Zastosuvannya biologichnykh preparativ na smorodini chornii proty kompleksu popelyts [Application of Biological Preparations against Plant Louse on Black Currants]. *Visnyk ZhNAEU*. 2012. Vol. 1, No. 31. P. 75–82 (in Ukrainian).
9. Diachenko I. D. Zroshennia smorodiny i porichok u pivdennykh raionakh Polissia [Black and Red Currants Spraying in Southern Regions of Polissya]. *Sad*. 1995. No. 2 (in Ukrainian).
10. Zhuchkov N. G. Smorodina chyernaya [Black Currants]. Moscow, 1954 (in Russ.).
11. Markovskiy V. S., Shcherbak A. V., Loshchitskiy V. P. i dr. Intensivnaya tekhnologiya vozdeystviya chyernoy smorodiny [Intensive Technology of Black Currants Cultivation]. Kyiv, 1989 (in Russ.).
12. Karpavichus I. R., Kviklis A. M., Kizhis K. I. i dr. Podgotovka plantatsiy smorodiny k kombaynovoy uborce [Preparing Currants Plantations for Combine Harvesting]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1988. No. 7. P. 3–4 (in Russ.).
13. Kovtun I. M., Kopan K. M., Markovskiy V. S. ta in. Yahidni kultury [Baccate Crops]. Kyiv, 1986 (in Ukrainian).
14. Kramer Z. Yagodnye kultury v sadu [Baccate Crops in Garden]. Moscow, 1980 (in Russ.).
15. Kurennoy N. M. Koltunov V. F., Cherepakhin V. I. *Plodovodstvo [Fruit-Growing]*. Moscow, 1985 (in Russ.).
16. Kucher M. F. Produktivnist ta biologichna zdattnist do formuvannya vrozhaiu novykh sortiv smorodiny v umovakh Lisostepu Ukrainy [Productivity and Biological Capability for Forming Harvest of New Currants Species under the Conditions of Ukraine]. *Zb. nauk. prats Umanskoj der. ahrar. akad.* Uman, 2001. No. 2. P. 113–118 (in Ukrainian).
17. Kucher M. F. Amerykanska boroshnysta rosa. Stiikist novykh sortiv smorodiny proty zbudnyka khvoroby [American Flour Dew. Resistance of New Currants Species to the Disease Agent]. *Zakhyst Roslyn*. 2002. No. 1. P. 15 (in Ukrainian).
18. Kushnir Ye. M. Chorna smorodyna v Karpatakh [Black Currants in the Carpathians]. Uzhhorod, 1965 (in Ukrainian).
19. Kuyan V. G. Udobrenie chyernoy smorodiny pri posadke [Fertilizing Black Currants while Planting]. *Sadovodstvo*. 1963. No. 2. P. 27–28 (in Russ.).
20. Kuyan V. G. O diagnostike pitaniya plodovykh i yagodnykh rasteniy [About the Diagnostics of Fruit and Baccate Plants Nourishment]. *Khimiya v selskom khozyaystve*. 1964. No. 8. P. 7–10 (in Russ.).
21. Kuyan V. G. Ahrotekhnika yahidnykh kultur [Agritechnology of Baccate Crops]. Uzhhorod, 1999 (in Ukrainian).
22. Kuyan V. G. Deiaki aspekty ekolohii silskohospodarskoho vyrobnytstva v Ukraini [Some Aspects of Ecology in Agricultural Production in Ukraine]. *Visnyk DAAU*. 1999. No. 1–2. P. 5–10 (in Ukrainian).
23. Kuyan V. G. Spetsialne plodivnytstvo [Special Fruit-Growing]. Kyiv, 2004 (in Ukrainian).
24. Kuyan V. G. Tekhnolohichni kalendarniy proekt vyroshchuvannya plodiv smorodiny chornoj [Technological Calendar Scheduling of Black Currants Cultivation]. Tekhnolohii ta tekhnolohichni proekty vyroshchuvannya osnovnykh silskohospodarskykh kultur [Technologies and Technological Scheduling of Basic Agricultural Crops Cultivation]. Zhytomyr, 2007 (in Ukrainian).
25. Kuyan V. G., Ovezmyradova O. B. Yakist yahid iz zon radiolohichnoho zabrudnennia [The Quality of Berries from Radiologically Contaminated Zones]. *Karantyn i zakhyst Roslyn*. 2013. No. 1 (198). P. 9–11 (in Ukrainian).
26. Lychenkova I. O. Nove u vyrobnytstvi chornoj smorodiny [New Ideas in Black Currants Production]. *Novyny sadivnytstva*. 2013. No. 2. P. 31–33 (in Ukrainian).
27. Maydeburu V. I., Kniga K. M., Glushak L. Ye i dr. Razmnozhenie bezvirusnogo posadochnogo materiala smorodiny [Multiplication of Virus Tested Stem Cuttings of Currants]. *Sadovodstvo*. 1986. No. 1. P. 12–14 (in Ukrainian).
28. Markovskiy V. S., Androshchuk O. F., Dmytrash N. I. Rist i plodonoshennia smorodiny na temno-siromu opidzolenomu hruntii pivnichnoho Lisostepu Ukrainy [The Growth and Fruiting of Currants on Dark Grey Podzolic Soil of Northern Forest Steppe Zone of Ukraine]. *Sadivnytstvo*. 1999. Vol. 49. P. 124–130 (in Ukrainian).
29. Markovskiy V. S. Produktivnost chyernoy smorodiny v uplotnennykh posadkakh [Black Currants Productivity in Densified Bedding]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1990. No. 1. P. 34–37 (in Russ.).
30. Markovskiy V. S. «Charkov» pokrashchuie vkorinennia zhyvtiv smorodiny [«Charkov» Improves Rooting of Currants Cuttings]. *Novyny sadivnytstva*. 1998. No. 1–2. P. 3–4 (in Ukrainian).
31. Melnyk O. V. Perspektivni sorty ta tekhnolohii vyroshchuvannya smorodiny u sviti [Perspective Species and Cultivation Technologies of Currants in the World]. *Novyny sadivnytstva*. 1994. No. 3. P. 11–14 (in Ukrainian).
32. Ovezmyradova O. B. Nakopychennia ta rozpodil vazhkykh metaliv u yahidnykh roslinakh [Accumulation and Distribution of Heavy Metals in Baccate Plants]. Proceedings of the Problemy adaptatsii ta perspektivy rozvytku yahidnytstva (Ukrainian, Kyiv, December 8–10, 2008) Kyiv, 2008. P. 123–124 (in Ukrainian).
33. Ovezmyradova O. B. Dynamika nakopychennia vazhkykh metaliv smorodynoi chornoj protiahom vehetatsiynoho periodu [Dynamics of Heavy Metals Accumulation by Black Currants during Vegetative Period] Proceedings of the Ahrotekhnolohii dlia staloho vyrobnytstva konkurentnospromozhnoi produktsii (Ukrainian, smt Chabany, November 28–30, 2012). Kyiv, 2012. P. 48–50 (in Ukrainian).
34. Ovezmyradova O. B. Zabrudnennia nasadzhen yahidnykh kultur vazhkymy metalamy v avtomahistralnykh zonakh [Contamination of Baccate Plantations by Heavy Metals in Highways Zones]. *Visn. derzh. ahroekol. un.-tu*. 2008. No. 1 (22). P. 290–295 (in Ukrainian).
35. Orlova N. G. Povysheny trebovaniya k kachestvu fruktov [Increased Requirements to Fruits Quality]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1990. No. 5. P. 6–9 (in Russ.).
36. Pavlova N. M. Chyernaya smorodina [Black Currants]. Leningrad, 1955 (in Russ.).
37. Patyka V. P., Makarenko N. A., Mokliachuk L. I., et al. Ahroekolohichna otsinka mineralnykh dobriv ta pestytsydiv [Agroecological Estimation of Mineral Fertilizers and Pesticides]. Kyiv, 2005 (in Ukrainian).

38. Pozdnyakov, A. D., Kosyakin A. S. Problemy i perspektivy promyshlennogo vozdeleyvaniya smorodiny v nechernozemnoy zone RSFSR [Problems and Perspectives of Currants Industrial Cultivation on Non Black Soils of Russian Federation]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1990. No. 1. P. 24–26 (in Russ.).
39. Markovskiy V. S., Andrienko M. V., Dyachenko I. D., et al. Rekomendatsii po vozdeleyvaniyu kustarnikovykh yagodnikov v Ukrainskoy SSR [Recommendations on Baccate Bushes Cultivation in Ukraine]. Kyiv, 1988 (in Ukrainian).
40. Ryzhkov A. P. Dozy, sroki i sposoby vneseniya udobreniy v nasazhdeniyakh chyernoy smorodiny v usloviyakh Zapadnoy Sibiri [Terms and Methods of Fertilizers Application on Black Currants Plantations under the Conditions of Western Siberia]. Proceedings of the Pochvennye usloviya, udobrenie i urozhaynost plodovikh i yagodnykh kultur: materialy Vsesoyuz (Kyiv, March 18–20, 1968). Kyiv, 1970. P. 350–353 (in Russ.).
41. Samus V. A. Nauchnoe obespechenie razvitiya plodovodstva v Belarusi [Scientific Supply of Fruit-Growing Development in Belarus]. *Sadivnitstvo*. 2000. Vol. 50. P. 36–42 (in Russ.).
42. Severin V. F. Tekhnologiya vyrashchivaniya chyernoy smorodiny v Sibiri [Technology of Black Currants Growing in Siberia]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1991. No. 7. P. 26–29 (in Russ.).
43. Senina V. I., Klochko P. V. Smorodina i kryzhovnik [Currants and Gooseberry] / Promyshlennoe sadovodstvo [Industrial Gardening]. Kyiv, 1987 (in Ukrainian).
44. Snizhenie sodержaniya radioaktivnykh veshchestv v produktsii rastenievodstva [The Decrease of Radionuclides Content in Plant Production]: rekomendatsii Gosagroproma SSSR. Moscow, 1989. (in Russ.).
45. Chukhlyayev I. I., Osanov B. P., Yefimenko D. I. ta in. Predposadochnoe mulchirovanie pochvy na yagodnikakh [Preplanting Mulching of Soil on Berrying Ground]. *Sadovodstvo*. 1983. No. 3. P. 18–19 (in Ukrainian).
46. Shagina T. V. Omolazhivayushchaya obrezka chyernoy smorodiny [Renovation Pruning of Black Currants]. *Sadovodstvo*. 1981. No. 6. P. 20–21 (in Russ.).
47. Yagodnye kustarniki [Baccate Bushes]: per. s angl. Moscow, 1971 (in Russ.).
48. Yakimenko O. F., Novopokrovskiy V. S. Podbor sortov chyernoy smorodiny dlya mashinnoy uborki urozhaya [Selection of Black Currant Species for Combine Harvesting]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1990. No. 1. P. 37–39 (in Russ.).
49. Yakimenko O. F. Srok ekspluatatsii nasazhdeniy chyernoy smorodiny [Terms of Working Lifespan of Currants Plantations]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 1990. No. 5. P. 24–26 (in Russ.).
50. Geech R. Curant Grower exciung. *Farmen*. 1980. No. 7. P. 10–12.
51. Makosz E. Wazna przyzyna niskich plonow jagodowych w Polsce. *Jacodnik*. 2012. No. 2. P. 52–53.
52. Uebel E. Ergebnisse langjahriger Kalidungunsversuche zu Johannisbeere und Apfel im sudbohemischen Obstbauggebiet der CSSR. 1. Ergebnisse der Bodenertrags und Blattuntersuchung bei Johannisbeere. *Arch. Gartenbau*. 1982. No. 30(7). P. 339–359.

Статья поступила в редколлегию 07.05.2018
Received by editorial board 07.05.2018