



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ МАЛИНЫ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

А. М. Труфанов (фото)

канд. с.-х. наук, доцент, профессор кафедры агрономии  
С. В. Щукин

канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой агрономии  
П. А. Котьяк

канд. с.-х. наук, доцент, доцент кафедры экологии

Е. В. Чебыкина

канд. с.-х. наук, доцент, заведующая кафедрой экологии  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

*Биопрепараты,  
ремонтантная малина,  
органическая технология  
возделывания,  
продуктивность,  
качество продукции*

*Biopreparations,  
everbearing raspberry,  
organic cultivation  
technology, productivity,  
product quality*

Плоды и ягоды относятся к числу продуктов, потребление которых определяет физическое здоровье нации. От всей потребляемой плодово-ягодной продукции всего 16,3% – отечественного производства. Основная её часть является импортной, в решении этой проблемы актуально создание развитого местного производства продукции, в том числе возрождение производства ягод [1].

Малина является одной из ведущих ягодных культур в России [2]. Природно-климатические условия Северо-Западного региона России позволяют успешно возделывать эту культуру. Пищевая и лечебная ценность ягод малины очень высока – это биологически активные вещества: аскорбиновая кислота, катехины, антоцианы, витамины B9, B12, E и др. [3].

Однако использование ягод малины в свежем виде для детского, диетического питания и в лекарственных целях требует, чтобы применение химических пестицидов при её выращивании было минимальным [4].

За последние годы большой интерес в отдельных регионах страны проявляется к ремонтантным сортам малины, формирующим основной урожай на однолетних побегах в конце лета – начале осени. Возделывание таких сортов по типу однолетней культуры снимает проблему зимостойкости стеблей, а удаление последних после скашивания позволяет в значительной степени избавиться от основных болезней и вредителей без применения пестицидов [5].

Кроме того, экологически безопасной альтернативой химическим средствам защиты могут стать биологические препараты [6], что, при соблюдении соответствующих требований, позволит получать продукцию по стандартам органического производства [7].

Однако микробиологический метод применяют на ограниченных площадях, что объясняется более высокой стоимостью биопрепаратов, меньшей, по сравнению с химическим методом, биологической эффективностью [8].

Зарубежными учёными установлено, что наибольшие потери урожая ягодных культур, в том числе красной малины, происходят при выращивании их по органической технологии [9].

Однако органический продукт, создаваемый без минеральных удобрений и пестицидов, отличается особой полезностью. Его потре-

бление способствует улучшению здоровья и качества жизни населения, определяемого в настоящее время и на долгосрочную перспективу в Указе Президента как стратегическая задача развития общества [10].

При этом при производстве растениеводческой продукции зачастую сталкиваются с проблемой ухудшения фитосанитарного состояния и широкого распространения сорных растений в частности [11; 12].

В связи с этим актуальными и значимыми с практической точки зрения являются исследования эффективности применения биопрепаратов в посадках ремонтантной малины, что и являлось целями данной работы.

### Методика

Исследования проводились в 2020 году на территории ООО «Агропарк «Ясенево» Некрасовского муниципального района Ярославской области в посадках ремонтантной малины красной сорта Поклон Казакову. Почва – дерновая среднесуглинистая глееватая. Агрохимическое обследование, проведённое в 2020 году, показало, что почва является высококультурной и содержит органического вещества 5,67%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 241,0; K<sub>2</sub>O – 153,8 мг/кг почвы, рН солевой вытяжки – 5,6. Опыт однофакторный – изучались различные биопрепараты, стимулирующие рост растений и повышающие плодородие почвы; опыт заложен методом организованных повторений, повторность – трёхкратная, площадь делянки – 24 м<sup>2</sup>, общая площадь опыта – 288 м<sup>2</sup>.

Схема опыта включала изучение трёх биопрепаратов в сравнении с контролем: Байкал ЭМ-1

(некорневая подкормка – опрыскивание растений раз в 7–10 дней); Органик-агро – мульчирующая паста (корневая подкормка 1 раз в месяц) + препарат SR00 (некорневая подкормка – опрыскивание 1 раз в 7–10 дней); Оргавит (корневая подкормка 2 раза за вегетацию).

Метеорологические условия 2020 года характеризовались следующим: температура воздуха была на уровне среднемноголетней, за исключением сентября, а сумма атмосферных осадков – выше среднемноголетних показателей, что характеризует погодные условия как удовлетворительные.

Для исследования использовались общепринятые в опытной сети методы: численность сорных растений – по методике Б. А. Смирнова; содержание сахара, сухого вещества, титруемая кислотность ягод малины определяли согласно Б. А. Ягодину; анализ содержания аскорбиновой кислоты проводился в соответствии с «Государственная фармакопея СССР. Выпуск 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырьё»; математическая обработка данных проводилась дисперсионным анализом (Б. А. Доспехов).

### Результаты исследования

Сорные растения при условии отсутствия химических средств защиты могут выступать как один из факторов, снижающих продуктивность культуры [13].

Распределение сорных растений в зависимости от используемых биопрепаратов в посадках малины в 2020 году представлено на рисунке 1.

Полученные данные позволяют судить о несущественном влиянии биопрепаратов на общую чи-

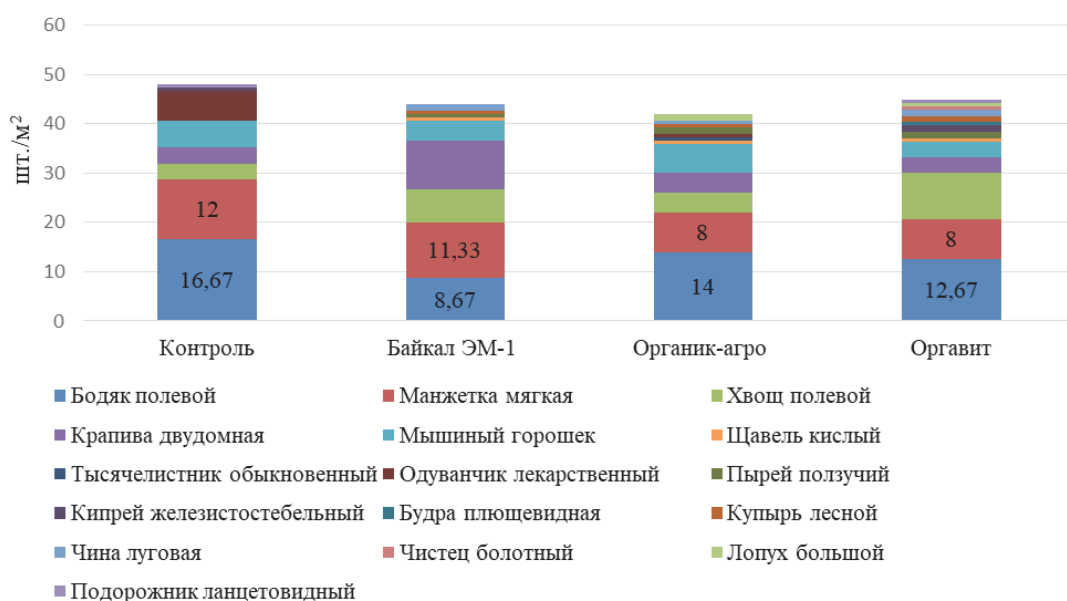


Рисунок 1 – Распределение многолетних видов сорных растений в посадках малины в зависимости от биопрепаратов, шт./м<sup>2</sup>

сленность многолетних сорных растений, однако можно отметить общую тенденцию снижения численности при их применении. Особенно это было заметно по отдельным видам сорных растений, в частности, использование Байкал ЭМ-1 способствовало снижению численности бодяка полевого на 52%. Аналогичные тенденции наблюдали при ис-

пользовании препаратов Оргавит и Органик-агро, когда численность манжетки мягкой снизилась на 33%.

В целом можно отметить, что проведённые исследования установили незначительную долю малолетних видов в общей численности сорных растений в посадках малины (рис. 2).

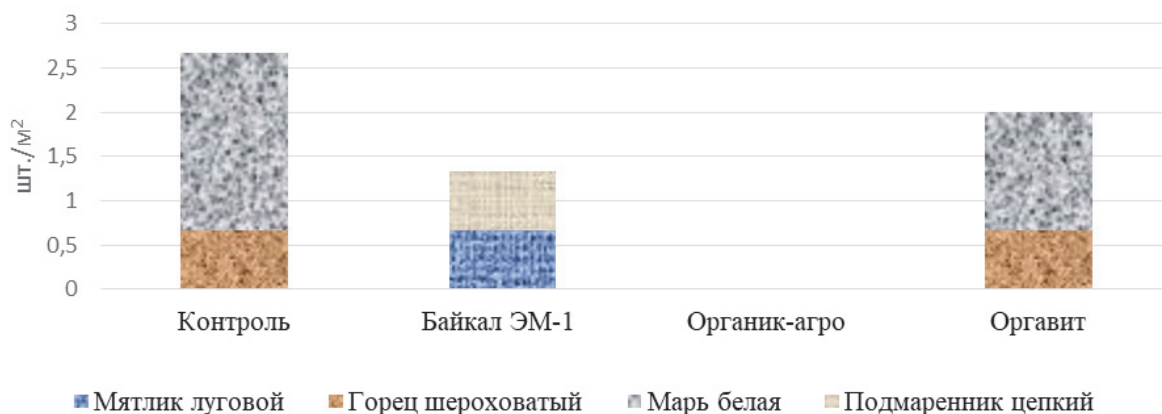


Рисунок 2 – Распределение малолетних видов сорных растений в посадках малины в зависимости от биопрепаратов, шт./м<sup>2</sup>

Обращает на себя внимание факт отсутствия малолетних сорных растений на делянках с использованием Органик-агро, а использование Байкал ЭМ-1 вело к исчезновению мари белой и горца шероховатого и появлению мятлика лугового и подмаренника цепкого, внесение Оргавит обуславливало снижение доли мари белой на 33%.

Таким образом, использование биопрепаратов, особенно Органик-агро, способствовало изменению флористического состава и снижению обилия сорной растительности в посадках малины.

Биохимический состав плодов и ягод определяется различными показателями, которые все-сторонне характеризуют их свойства, потребительскую ценность и назначение [14].

Основными сахарами, содержащимися в ягодах малины, являются моносахариды (глюкоза и фруктоза) и дисахарид – сахароза. Органические кислоты определяют вкус и питательную ценность ягод, влияют на их технологические качества. В организме человека кислоты являются сильными

возбудителями секреции поджелудочной железы, благотворно влияют на двигательную активность кишечника, способствуют нормальному течению обменных процессов и пищеварения, обладают радиозащитным действием [15]. Витамин С (аскорбиновая кислота) повышает работоспособность организма человека, является одним из основных факторов повышения естественной и приобретённой невосприимчивости организма к инфекции. Аскорбиновая кислота известна своими сильными антиоксидантными свойствами. Она участвует в превращении холестерина в желчные кислоты, в образовании коллагена, серотонина, улучшает всасывание железа, происходящее в основном в тонком кишечнике [16].

Содержание сухого вещества в плодах ремонтантной малины, в зависимости от изучаемых вариантов, колебалось от 14,74 до 15,10% (табл. 1). При этом Байкал ЭМ-1 и Органик-агро формировали показатели на уровне контрольных значений. Применение препарата Оргавит вело к незначи-

Таблица 1 – Биохимические показатели ягод малины

Вариант	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Титруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Контроль	14,74	10,50	0,50	26,67
Байкал ЭМ-1	14,47	11,00	0,63	34,41
Органик-агро	14,76	10,80	0,63	26,74
Оргавит	15,10	11,00	0,50	26,54

тельному увеличению сухого вещества на 0,36 процентных пунктов, а Байкал ЭМ-1 – снижению на 0,27 п.п.

Наибольшее количество сахаров было получено при применении Оргавит и Байкал ЭМ-1 – 11,00%. Органик-агро также способствовал незначительному увеличению изучаемого показателя (на 0,30 п.п.), в среднем биопрепараты повышали количество сахаров по сравнению с контролем на 0,43 п.п.

Титруемая кислотность в ягодах малины варьировала от 0,50 на контроле и Оргавите до 0,63 на Байкал ЭМ-1 и Органик-агро.

По содержанию аскорбиновой кислоты наибольшие значения были получены при применении Байкал ЭМ-1 – 34,41 мг/100 г и Органик-агро – 26,74 мг/100 г, Оргавит характеризовался значениями на уровне контрольного варианта.

Таким образом, использование в технологии возделывания малины биопрепаратов способство-

вало динамике увеличения биохимических показателей, характеризующих качество продукции.

Основным показателем высокой адаптации культуры в конечном итоге является её продуктивность. Высокая и стабильная урожайность растений является одним из основных признаков современных сортов малины [17].

Сбор ягод осуществлялся с 13 августа по 19 сентября 2020 года. Данные по средней продуктивности 1 куста малины по вариантам опыта свидетельствуют об увеличении показателя при использовании биопрепаратов (рис. 3).

Наибольшую прибавку обеспечило использование препарата Оргавит – увеличение продуктивности малины составило 12,4%, однако данные изменения носили несущественный характер.

Таким образом, первый год использования изучаемых биопрепаратов характеризовался устойчивой тенденцией увеличения продуктивности малины.

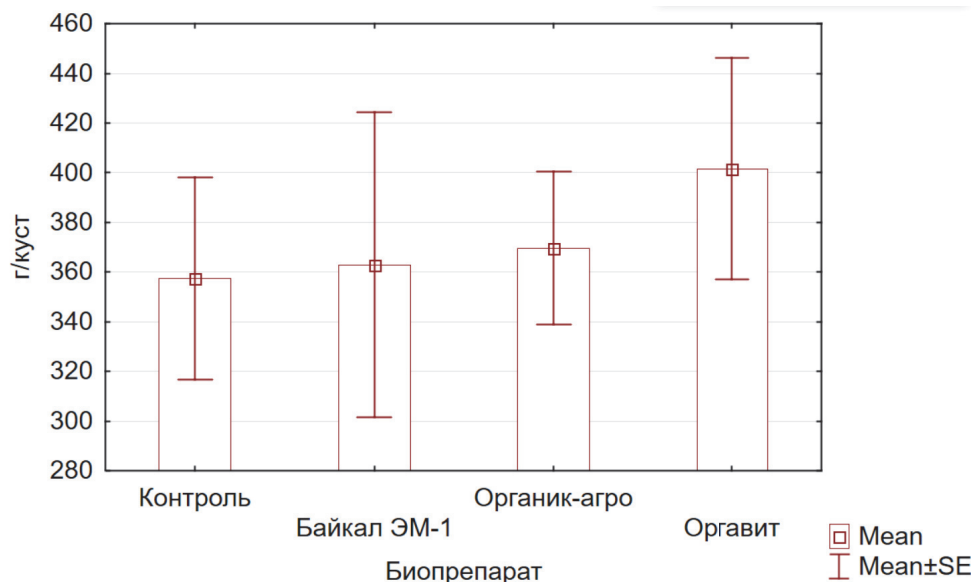


Рисунок 3 – Продуктивность малины в зависимости от биопрепаратов, г/куст

### Выводы

Наши исследования показали, что применение биопрепаратов Органик-агро и Оргавит на ремонтантной малине сорта Поклон Казакову способствует повышению её конкурентоспособности по отношению к сорным растениям, обеспечивает

динамику повышения качественных и количественных характеристик продукции малины, однако для получения достоверных различий требуется системное многолетнее применение биопрепаратов в органической технологии возделывания этой культуры.

### Литература

1. Барыльник, К. Г. Регионально-адаптивный способ производства посадочного материала малины / К. Г. Барыльник. – Текст : непосредственный // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2017. – № 91. – С. 104–112. – ISSN 0131-5226.
2. Куликов, И. М. Основные направления реализации программы «Развитие садоводства и питомниководства в Российской Федерации на 2012–2014 гг. с продолжением мероприятий до 2020 г.» и ее научное обеспечение / И. М. Куликов. – Текст : непосредственный // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 5. – С. 6–13. – ISSN 0235-2591.

3. Щербакова, Г. В. Выращивание саженцев малины ремонтантного типа / Г. В. Щербакова, Е. С. Кравцова. – Текст : непосредственный // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 54. – С. 16–20. – ISSN 2078-1318.
4. Беляев, А. А. Защита малины от вредителей в Сибири / А. А. Беляев. – Текст : непосредственный // Защита и карантин растений. – 2007. – № 5. – С. 16–18. – ISSN 1026-8634.
5. Атрощенко, Г. П. Хозяйственно-биологическая оценка сортов ремонтантной малины в условиях Ленинградской области / Г. П. Атрощенко, Г. В. Щербакова. – Текст : непосредственный // Современное садоводство. – 2013. – № 4 (8). – С. 29–33. – ISSN 2218-5275.
6. Штерншис, М. В. Штаммы бактерий рода *Bacillus* как потенциальная основа биопрепаратов для контроля болезней ягодных культур / М. В. Штерншис, А. А. Беляев, Т. В. Шпатова [и др.]. – Текст : непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 10. – С. 8–10. – ISSN 0235-2451.
7. Щукин, С. В. Экологизация сельского хозяйства (перевод традиционного сельского хозяйства в органическое) / С. В. Щукин, А. М. Труфанов ; ФГБОУ ВПО «Ярославская гос. с.-х. акад.». – Москва : Вуки Веди, 2012. – 195 с. – ISBN 978-5-906069-71-9. – Текст : непосредственный.
8. Доброхотов, С. А. Эффективность микробиологических препаратов против основных вредителей овощных, ягодных культур и картофеля в Ленинградской области / С. А. Доброхотов, А. И. Анисимов, С. Д. Гришечкина [и др.]. – Текст : непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 5, № 5. – С. 694–704. – ISSN 0131-6397.
9. Wibe, A. Management of strawberry blossom weevil and European tarnished plant bug in organic strawberry and raspberry using semiochemical traps «Softpest Multitrap» / A. Wibe, J. Cross, A. K. Borg-Karlsson [et al.]. – Text : unmediated // NJF report. – 2013. – № 9 (8). – P. 31–32.
10. Ториков, В. Е. Теоретические основы производства органического продукта / В. Е. Ториков, Н. А. Соколов. – Текст : непосредственный // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4 (74). – 2019. – С. 28–33. – ISSN 2500-2651.
11. Щукин, С. В. Оценка действия энергосберегающих технологий основной обработки почвы на содержание органического вещества и агрофизические показатели плодородия / С. В. Щукин, Е. А. Горнич, А. М. Труфанов, А. Н. Воронин. – Текст : непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 4 (56). – С. 119–126. – ISSN 2071-9485.
12. Щукин, С. В. Влияние ресурсосберегающих обработок на засоренность ячменя в условиях экологизации земледелия Нечерноземной зоны России / С. В. Щукин, А. М. Труфанов, Е. В. Чебыкина. – Текст : непосредственный // Органическое сельское хозяйство и агротуризм : Материалы международной научно-практической конференции в рамках международного туристического форума «Агротуризм в России». – Улан-Удэ : ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова», 2014. – С. 135–141. – ISBN 978-5-8200-0334-9.
13. Смирнов, Б. А. Засоренность посевов в зависимости от систем обработки, удобрений и гербицидов / Б. А. Смирнов, М. Ю. Кочевых, В. И. Смирнова, А. М. Труфанов. – Текст : непосредственный // Агро XXI. – 2007. – № 7–9. – С. 32–34. – ISSN 2073-2732.
14. Матназарова, Д. И. Биохимическая оценка ягод малины – начальный этап селекции на улучшение химического состава плодов / Д. И. Матназарова. – Текст : непосредственный // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 6 (81). – С. 166–170. – ISSN 2587-666X.
15. Седов, Е. Н. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони = Biochemical and technological fruit description of apple gene pool / Е. Н. Седов, М. А. Макаркина, Н. С. Левгерова ; Российская акад. с.-х. наук, ГНУ Всероссийский науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 2007. – 309 с. – ISBN 978-5-900705-34-7. – Текст : непосредственный.
16. Nutr, J. Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview / J. Nutr. – Text : unmediated // Journal of Food Composition and Analysis. – 2003. – № 2. – P. 705–713.
17. Богомолова, Н. И. Компоненты продуктивности сортов малины как основной критерий урожайности растений / Н. И. Богомолова. – Текст : непосредственный // Современное садоводство. – 2018. – № 4 (28). – С. 80–88. – ISSN 2218-5275.

#### *References*

1. Baryl'nik, K. G. Regional'no-adaptivnyj sposob proizvodstva posadochnogo materiala maliny / K. G. Baryl'nik. – Текст : neposredstvennyj // Tehnologii i tehicheskie sredstva mehanizirovannogo proizvodstva produkcii rastenievodstva i zhivotnovodstva. – 2017. – № 91. – S. 104–112. – ISSN 0131-5226.
2. Kulikov, I. M. Osnovnye napravlenija realizacii programmy «Razvitie sadovodstva i pitomnikovodstva v Rossijskoj Federacii na 2012–2014 gg. s prodolzheniem meroprijatij do 2020 g.» i ee nauchnoe obespechenie /

I. M. Kulikov. – Tekst : neposredstvennyj // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2011. – № 5. – S. 6–13. – ISSN 0235-2591.

3. Shcherbakova, G. V. Vyrashhivanie sazhenec maliny remontantnogo tipa / G. V. Shcherbakova, E. S. Kravtsova. – Tekst : neposredstvennyj // Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 54. – S. 16–20. – ISSN 2078-1318.

4. Belyaev, A. A. Zashhita maliny ot vreditelej v Sibiri / A. A. Belyaev. – Tekst : neposredstvennyj // Zashhita i karantin rastenij. – 2007. – № 5. – S. 16–18. – ISSN 1026-8634.

5. Atroshchenko, G. P. Hozhajstvenno-biologicheskaja ocenka sortov remontantnoj maliny v uslovijah Leningradskoj oblasti / G. P. Atroshchenko, G. V. Shcherbakova. – Tekst : neposredstvennyj // Sovremennoe sadovodstvo. – 2013. – № 4 (8). – S. 29–33. – ISSN 2218-5275.

6. Shternshis, M. V. Shtammy bakterij roda Bacillus kak potencial'naja osnova biopreparatov dlja kontrolja boleznj jagodnyh kul'tur / M. V. Shternshis, A. A. Belyaev, T. V. Shpatova [i dr.]. – Tekst : neposredstvennyj // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2011. – № 10. – S. 8–10. – ISSN 0235-2451.

7. Shchukin, S. V. Jekologizacija sel'skogo hozhajstva (perevod tradicionnogo sel'skogo hozhajstva v organicheskoe) / S. V. Shchukin, A. M. Trufanov ; FGBOU VPO «Jaroslavskaja gos. s.-h. akad.». – Moskva : Vuki Vedi, 2012. – 195 s. – ISBN 978-5-906069-71-9. – Tekst : neposredstvennyj.

8. Dobrokhotov, S. A. Jeffektivnost' mikrobiologicheskikh preparatov protiv osnovnyh vreditelej ovoshhnyh, jagodnyh kul'tur i kartofelja v Leningradskoj oblasti / S. A. Dobrokhotov, A. I. Anisimov, S. D. Grishechkina [i dr.]. – Tekst : neposredstvennyj // Sel'skohozhajstvennaja biologija. – 2015. – T. 5, № 5. – S. 694–704. – ISSN 0131-6397.

9. Wibe, A. Management of strawberry blossom weevil and European tarnished plant bug in organic strawberry and raspberry using semiochemical traps «Softpest Multitrap» / A. Wibe, J. Cross, A. K. Borg-Karlsson [et al.]. – Text : unmediated // NJF report. – 2013. – № 9 (8). – P. 31–32.

10. Torikov, V. E. Teoreticheskie osnovy proizvodstva organicheskogo produkta / V. E. Torikov, N. A. Sokolov. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skohozhajstvennoj akademii. – 2019. – № 4 (74). – 2019. – S. 28–33. – ISSN 2500-2651.

11. Shchukin, S. V. Ocenka dejstvija jenergosberegajushhij tehnologij osnovnoj obrabotki pochvy na sodержanie organicheskogo veshhestva i agrofizicheskie pokazateli plodorodija / S. V. Shchukin, E. A. Gornich, A. M. Trufanov, A. N. Voronin. – Tekst : neposredstvennyj // Izvestija Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2019. – № 4 (56). – S. 119–126. – ISSN 2071-9485.

12. Shchukin, S. V. Vlijanie resursosberegajushhij obrabotok na zasorennost' jachmenja v uslovijah jekologizacii zemledelija Nechernozemnoj zony Rossii / S. V. Shchukin, A. M. Trufanov, E. V. Chebykina. – Tekst : neposredstvennyj // Organicheskoe sel'skoe hozhajstvo i agroturizm : Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii v ramkah mezhdunarodnogo turisticheskogo foruma «Agroturizm v Rossii». – Ulan-Udje : FGBOU VPO «Burjatskaja gosudarstvennaja sel'skohozhajstvennaja akademija im. V. R. Filippova», 2014. – S. 135–141. – ISBN 978-5-8200-0334-9.

13. Smirnov, B. A. Zasorennost' posevov v zavisimosti ot sistem obrabotki, udobrenij i gerbicidov / B. A. Smirnov, M. Yu. Kochevykh, V. I. Smirnova, A. M. Trufanov. – Tekst : neposredstvennyj // Agro XXI. – 2007. – № 7–9. – S. 32–34. – ISSN 2073-2732.

14. Matnazarova, D. I. Biohimicheskaja ocenka jagod maliny – nachal'nyj jetap selekcii na uluchshenie himicheskogo sostava plodov / D. I. Matnazarova. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik agrarnoj nauki. – 2019. – № 6 (81). – S. 166–170. – ISSN 2587-666X.

15. Sedov, E. N. Biohimicheskaja i tehnologicheskaja harakteristika plodov genofonda jabloni = Biochemical and technological fruit description of apple gene pool / E. N. Sedov, M. A. Makarkina, N. S. Levgerova ; Rossijskaja akad. s.-h. nauk, GNU Vserossijskij nauch.-issled. in-t selekcii plodovyh kul'tur. – Orel : Izd-vo VNIISPK, 2007. – 309 s. – ISBN 978-5-900705-34-7. – Tekst : neposredstvennyj.

16. Nutr, J. Vitamin C in human health and disease is still a mystery? An overview / J. Nutr. – Text : unmediated // Journal of Food Composition and Analysis. – 2003. – № 2. – P. 705–713.

17. Bogomolova, N. I. Komponenty produktivnosti sortov maliny kak osnovnoj kriterij urozhajnosti rastenij / N. I. Bogomolova. – Tekst : neposredstvennyj // Sovremennoe sadovodstvo. – 2018. – № 4 (28). – S. 80–88. – ISSN 2218-5275