

STUDY OF QUALITATIVE INDICATORS OF SPRAYING WITH STRIP-TILL APPLICATION ON POTATO CROPS

I. B. Borisenko¹, O. G. Chamurliev¹, M. V. Meznikova¹, D. V. Skripkin¹,
A. A. Gabunshina^{1,2}, D. A. Sokolov³

¹Volgograd State Agrarian University

²Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences»

³Volgograd State Medical University
Volgograd, Russian Federation

Corresponding author E-mail: marina_roxette@mail.ru

Received 17.12.2022

Submitted 01.08.2023

The research was carried out within the framework of the research topic "Development of the technology of strip differentiated spraying of potatoes as a resource-saving element of the integrated system of protection against pests and diseases using digitalization" of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation in 2023

Abstract

Introduction. Potatoes are the most important food crop around the world, and Russia is no exception. More than 65% of potato production is concentrated in the households. Potato growing using strip-till is an innovative resource-saving technology used in modern production. The proposed method of spraying allows more competent and effective application of sprayed material on the object of treatment, depending on the phase of growth and development of cultivated plants. **Materials and methods.** Research on the quality indicators of spraying was carried out on the Experimental site of the scientific demonstration platform «Innovation Village». An indicator method was used to evaluate the distribution of the spray material on the object and in the treatment strip. Strips of water-sensitive paper were attached to the leaves to catch drops. The degree of coverage of the leaf plate with solution drops was determined using a patented software product for calculating the quality parameters of spraying with processing in the Image Color Summarizer program. **Results and conclusions.** Based on the results of field research, a graph showing the dependence of the degree of coverage of the treatment object with drops of spray material depending on the spraying method used. The scheme of the arrangement of water-sensitive strips depending on the architecture of the plant on the object and on the width of the treated strip is presented. The system of technological operations to protect potatoes, taking into account the choice of type of treatment depending on the phase of growth and development of crop plants is presented. The comparison of the results obtained for strip and continuous blanket spraying allows making a conclusion about the effectiveness of strip spraying with the side spraying method. As a result of the evaluation of qualitative indicators showed that the application of strip spraying results in a more stable flow of spray material the width of the treated strip. The use of the lateral method of spraying of spray material promotes to the redistribution of spray material of plant protection agents from the inter-band space to the growth strip of the crop plant, thus reducing the pesticide load on the soil and the environment.

Key words: *spraying, row crops, potatoes, strip method, qualitative indicators of spraying, potato development phases, indicator method, distribution of spray material on the object.*

Citation. Borisenko I. B., Chamurliev O. G., Meznikova, M. V., Skripkin, D. V., Gabunshina A. A., Sokolov D. A. Study of qualitative indicators of spraying with strip-till application on potato plantings *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 3(71). 403-413 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-41.

Author's contribution. All authors of this article were actively involved in the preparation, planning, conducting and processing the results of field studies of quality indicators on potato plantings, as well as the justification of theoretical parameters that increase the environmental safety of spraying in the reduction of pesticide loads on the soil and the environment.

Conflict of Interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 632.98:631.348.45

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОПРЫСКИВАНИЯ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛОСОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ**

И. Б. Борисенко¹, доктор технических наук, старший научный сотрудник
О. Г. Чамурлиев¹, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
М. В. Мезникова¹, кандидат технических наук
Д. В. Скрипкин¹, кандидат технических наук
А. А. Габуншина^{1,2}, аспирант
Д. А. Соколов³, студент

¹ ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ² ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и
защитного лесоразведения Российской академии наук»³ ФГБОУ ВО Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград, Российская Федерация

Исследования проведены в рамках выполнения темы НИР «Разработка технологии полосового дифференцированного опрыскивания картофеля, как ресурсосберегающего элемента интегрированной системы защиты от вредителей и болезней с использованием цифровизации» Министерства науки и высшего образования РФ в 2023 г.

Актуальность. Картофель является важнейшей продовольственной культурой по всему миру, и Россия не исключение. В хозяйствах населения сосредоточено более 65% производства картофеля. Возделывание картофеля с применением полосовой обработки является инновационной ресурсосберегающей технологией, применяемой в современном производстве. Предложенный способ опрыскивания позволяет более грамотно и эффективно вносить рабочие растворы на объект обработки в зависимости от фазы роста и развития культурного растения. **Материалы и методы.** Исследования качественных показателей опрыскивания проводились на опытном участке НОДП «Инновационная деревня». Для оценки распределения рабочего раствора на объекте и в полосе обработки применялся индикаторный метод. Для индикации капель на поверхностях растения были закреплены полоски водочувствительной бумаги. Степень покрытия листовой пластины каплями раствора определяли с помощью запатентованного программного продукта для расчета качественных показателей распыла с обработкой в программе Image Color Summarizer. **Результаты и выводы.** По результатам полевых исследований построен график, показывающий зависимость степени покрытия объекта обработки каплями рабочего раствора в зависимости от применяемого способа опрыскивания. Представлена схема расположения водочувствительных полосок в зависимости от архитектуры растения на объекте обработки и по ширине обрабатываемой полосы. Представлена система технологических операций по защите картофеля, учитывающая выбор типа обработки в зависимости от фазы роста и развития культурного растения. Сравнение полученных результатов для полосового и сплошного опрыскивания позволяет сделать вывод об эффективности полосового опрыскивания с применением бокового способа распыла. В результате оценки качественных показателей было выявлено, что за счет применения полосового опрыскивания образуется более стабильный поток рабочего раствора по ширине обрабатываемой полосы. Применение бокового способа распыления рабочего раствора способствует перераспределению рабочего раствора средств защиты растений с межполосного пространства на полосу произрастания культурного растения, таким образом, снижая пестицидную нагрузку на почву и окружающую среду.

Ключевые слова: опрыскивание пропашных культур, картофель, полосовая обработка картофеля, качественные показатели опрыскивания, фазы развития картофеля, индикаторный метод, распределение рабочего раствора.

Цитирование. Борисенко И. Б., Чамурлиев О. Г., Мезникова М. В., Скрипкин Д. В., Габуншина А. А., Соколов Д. А. Исследование качественных показателей опрыскивания с применением полосовой обработки на посадках картофеля. *Известия НВ АУК*. 2023. 3(71). 403-413. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-41.

Авторский вклад. Все авторы данной статьи принимали активное участие в подготовке, планировании, проведении и обработке результатов полевых исследований качественных показателей на посадках картофеля, а также обосновании теоретических параметров, повышающих экологическую безопасность опрыскивания в области сокращения пестицидной нагрузки на почву и окружающую среду.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Картофель является одной из самых востребованных сельскохозяйственных культур в большинстве стран. На мировом рынке его опережают только кукуруза, пшеница и рис. Направления развития технологий производства картофеля в современном сельском хозяйстве включают внедрение новых машин, новых сортов, средств защиты растений и удобрений [5, 11, 12].

В связи с этим исследования, направленные на разработку новых и совершенствование существующих технологий возделывания, в частности применение полосового способа опрыскивания растений, позволяющего более эффективно и точно внести рабочие растворы как удобрений, так и средств защиты растений в зависимости от фазы роста и развития, являются актуальными [13, 14].

Повышению качества химической обработки почвы и посевов посвящено достаточное количество исследований. В центре внимания учёных также являются методы и приёмы распределения капель рабочего раствора для конкретных культур и условий опрыскивания, а также способы задержания капель оптимального размера на обрабатываемой поверхности [1, 4, 10]. Однако многообразие технологических и технических решений, направленных на повышения качества опрыскивания и снижение повреждающего воздействия на культуру и окружающую среду, требует технического переоснащения имеющихся опрыскивателей и достаточно сложен в конструкции и обслуживании [2, 7, 9]. Одним из путей решения данных вопросов находится в разработке новой технологии внесения средств защиты и питания почвы и растений с учетом системного технологического подхода, где акцентом технологических решений являются обработка по полосам, с учетом точного распределения рабочего раствора пестицида на обрабатываемом объекте и сокращение побочного действия в межполосном пространстве [2, 6, 14].

Целью исследования является совершенствование технологии полосового опрыскивания с учетом фазы развития растений по критериям ресурсосбережения и экологической безопасности.

Материалы и методы. Экспериментальная часть опытов по изучению полосового опрыскивания проводилась в НОДП «Инновационная деревня» в июле 2022 г. Для проведения полевых опытов на первом этапе штанговый опрыскиватель настроили на выполнение сплошного опрыскивания с вертикальным распылом рабочего раствора (Рисунок 1а). На втором этапе настройка производилась на выполнение полосового опрыскивания с боковым способом распыла (Рисунок 1б) При этом высота опрыскивания H устанавливалась с учетом высоты культурного растения H_p , величины вертикальных и угловых перемещения штанги во время движения и высоты точки слияния потоков относительно верхней части объекта обработки. При этом ширина обработанной полосы B при сплошном способе опрыскивания значительно превышает ширину обработанной полосы при выполнении полосового опрыскивания [2, 7, 14].

Эффективное распределение препарата по ширине обрабатываемой полосы можно оценить по соотношению проекции ширины культурного растения на почву (абриса картофеля) B_p к ширине обрабатываемой полосы B [2]

С целью исследования качественных показателей техпроцесса опрыскивания был применен индикаторный метод [6, 7]. Для оценки влияния способа опрыскивания на распределение капель рабочего раствора на поверхности листьев опыты включали исследование с применением сплошного опрыскивания по традиционной технологии и полосового опрыскивания по разработанной технологии.

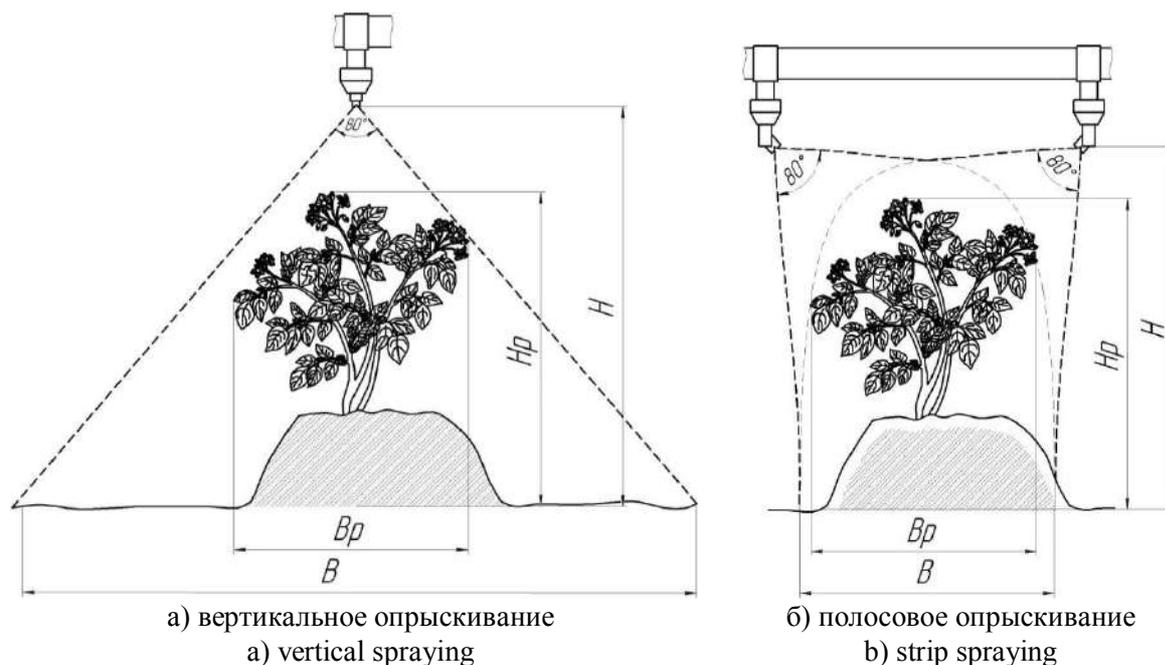


Рисунок 1 – Технологические параметры опрыскивания на посадках картофеля
Figure 1 – Technological parameters of spraying on potato crops

Оценка эффективности проводилась по коэффициенту покрытия рабочим раствором, проникновению опрыскивания и сносу пестицидов по ГОСТ 5681-2012, а также изучалось распределение осевших капель.

Для обработки и анализа тестовых полосок применялась новая методика анализа тонового изображения капель рабочего раствора в цветовом пространстве файла [6].

Результаты и обсуждения. Для создания оптимальных условий роста и развития картофеля необходимо внедрять современные технологии выращивания. Внесение удобрений под эту культуру является необходимым условием, к тому же картофель нуждается в подкормках по листу в течение всего вегетационного периода.

Согласно таблице комплексной защиты картофеля, обработка производится и в зависимости от фазы роста и развития. Поэтому при всходах, при высоте ботвы 0,15 м, в фазу бутонизации и созревания целесообразно проводить опрыскивание по полосовой технологии (рисунок 2).

После применения полосового способа были проанализированы качественные показатели опрыскивания. Оценивалась степень покрытия. На рисунке 3 представлены сканированные изображения полосок водочувствительной бумаги обработанной рабочим раствором [6].

Дни		0	3-5	11	15	19	51	55-59	59-65	69-89	91-93
Назначение	До посадки	Посадка	Прорастание	Всходы	Высота ботвы 5 см	Высота ботвы 15 см	Развитие листьев	Бутонизация	Цветение	Созревание	Увядание
1. Внесение почвенного гербицида	Сплошное										
2. Защита от болезней (ризоктониоз, антракноз, фузариоз, фитофтороз, парша)	+										
3. Защита от вредителей (проволочники, тли)											
4. Защита от вредителей (колорадский жук, картофельная моль)		По полосе									
5. Защита от сорняков											
6. Защита от болезней (фитофтороз, альтернариоз, антракноз)											
7. Листовая подкормка											
8. Десикация											+

Рисунок 2 – Технологические операции по защите и уходу за посадками картофеля
Figure 2 – Technological operations for protection and care of potato plants

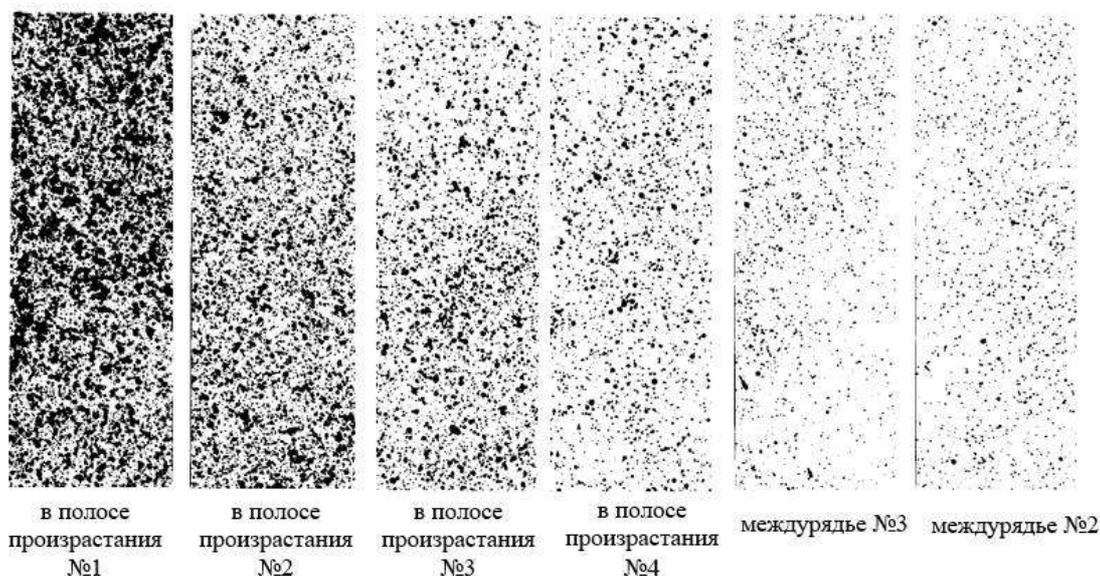


Рисунок 3 – Полоски водочувствительной бумаги, обработанные рабочим раствором
Figure 3 – Strips of water-sensitive paper treated with working solution

На рисунке 4 представлена схема расположения водочувствительных полосок по ширине обрабатываемой полосы. индикаторные полоски располагали на почве по ширине обрабатываемой полосы для улавливания капель рабочего раствора, попавшего по ширине рабочей полосы V_p , представляющей собой проекцию абриса картофеля на почву, и в междуполосное пространство.

После осмотра и выбраковывания залитых карточек проводилась оценка степени покрытия обработанной поверхности (таблица 1). На основании проведенных полевых исследований был построен график степени покрытия в зависимости от примененного способа опрыскивания.

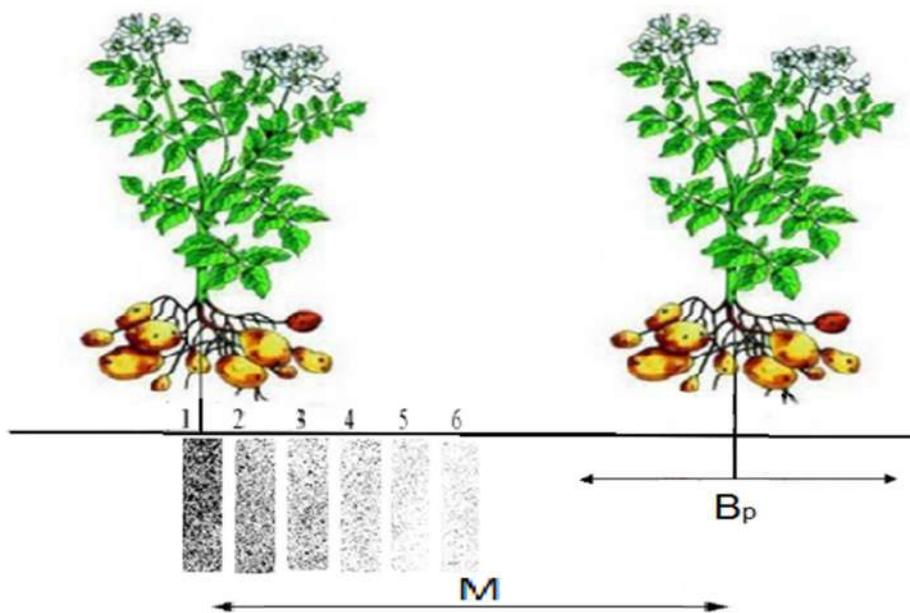


Рисунок 4 – Схема расположения индикаторных полосок
Figure 4 – Layout of indicator strips

Таблица 1 – Степень покрытия листовой пластины, %
Table 1 – Degree of sheet plate coverage, %

Тип обработки	№ полоски	Расположение	Степень покрытия
Полосовая обработка		Верхний	62,55
		Оборотн. сторона листа	14,0
		Средний	30,76
		Оборотн. сторона листа	7,33
	1	в полосе произрастания №1	44,77
	2	в полосе произрастания №2	29,93
	3	в полосе произрастания №3	19,10
	4	в полосе произрастания №4	12,90
Сплошная обработка		Верхний	81,59
		Оборотн. сторона листа	1,00
		Средний	1,86
		Оборотн. сторона листа	0,26
	1	в полосе произрастания №1	43,69
	2	в полосе произрастания №2	43,90
	3	в полосе произрастания №3	30,10
	4	в полосе произрастания №4	32,90
	5	междурядье №3	41,54
	6	междурядье №2	42,45

Как видно из графика, рабочий раствор при полосовом опрыскивании преимущественно попадал на растение, и в меньшей степени в междурядье. При этом при сплошном опрыскивании значительная часть рабочего раствора попадала как на растение, так и в междурядье (рисунок 5).

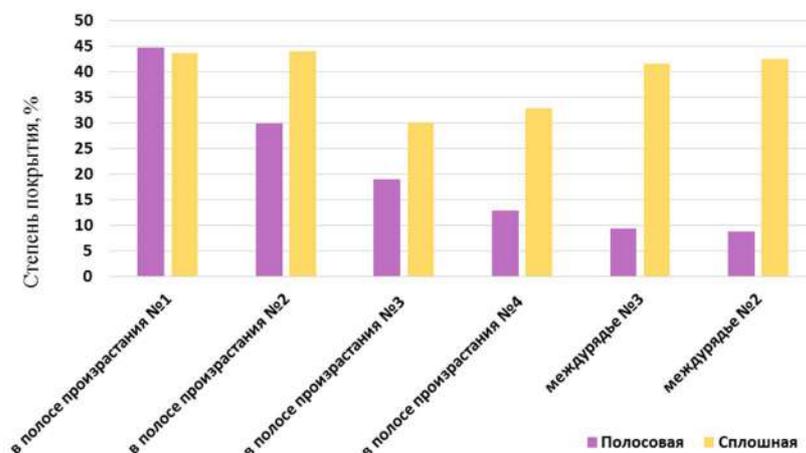


Рисунок 5 – Степень покрытия листовой пластины каплями раствора в зависимости от способа опрыскивания

Figure 5 – Degree of coverage of the leaf plate with solution drops depending on the way of spraying

При сплошном опрыскивании попадание капель раствора на оборотную сторону листа отсутствует, а степень покрытия рабочим раствором на верхних и средних ярусах листьев снижается (рисунок 6).

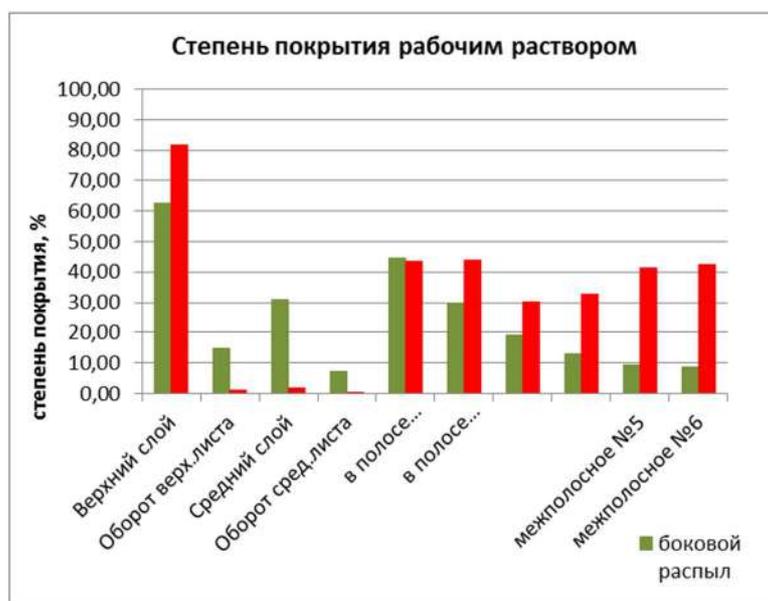


Рисунок 6 – Степень покрытия листовой пластины каплями раствора в зависимости от расположения индикаторной бумаги

Figure 6 – Degree of coverage of the sheet plate by drops of solution depending on the location of the indicator paper

Результаты исследований показывают, что распределение капель рабочего раствора по поверхностям листа картофеля является более равномерным при применении полосового опрыскивания. В зависимости от высоты расположения листа картофеля на стебле количество капель снижается. На оборотной стороне листа зафиксировано сокращение количества капель, однако качественные показатели обработки улучшаются в общем объеме, в отличие от результатов, полученных при применении сплошного способа опрыскивания с вертикальным распылом.

Если принять общий объем распределенного рабочего раствора на растении и по ширине обработанной полосы за 100%, то распределение препарата по поверхностям культурного растения и в межполосном пространстве в зависимости от способа опрыскивания имеет существенные отличия (рисунок 7).

Боковой способ распыла позволяет сосредоточить основную часть рабочего раствора в полосе произрастания картофеля 92,41% вместо 73,69% при вертикальном способе распыла. Покрытие рабочим раствором на объекте обработки повышается на 18,7 %. В межполосное пространство при вертикальном способе распыла попадает 26,31% бакового раствора, а при боковом способе распыла лишь 7,6 %. Применение бокового способа распыла при полосовом опрыскивании позволяет сократить побочное действие пестицида.



Рисунок 7 – Распределение препарата на объекте обработки от способа опрыскивания по ярусам
Figure 7 – Distribution of the preparation on the object of treatment from the method of spraying by tiers

Выводы. Полученные результаты показывают, что при полосовом опрыскивании с боковым способом распыла качество обработки картофеля улучшается. Применение индикаторного метода при определении степени покрытия рабочим раствором посадок картофеля по ярусам и на почве показал преимущества способа полосовой обработки с боковым распылом по сравнению со сплошным опрыскиванием с вертикальным распылом. Снижение пестицидной нагрузки в межполосном пространстве составило 4,5-5 раз, покрытие листьев осуществляется более равномерно, обработка осуществляется на внешней и тыльной стороне листа культурного растения на всех ярусах листьев.

Conclusions. The obtained results show that at strip spraying with lateral spraying method the quality of potato treatment improves. Application of indicator method in determining the degree of coverage of potato plantings by the working solution on tiers and on the soil showed the advantages of strip spraying method with lateral spraying compared to continuous spraying with vertical spraying. Reduction of pesticide load in the interstrip space amounted to 4.5-5 times, leaf coverage is more uniform, treatment is carried out on the outer and back side of the leaf of the cultivated plant on all leaf tiers.

Библиографический список

1. Битва за климат: Углеродное фермерство как ставка России / А. Ю. Иванов, Н. Д. Дурманов, М. П. Орлов, К. В. Пиксендеев, Ю. Е. Ровнов, П. О. Лукша, И. А. Макаров, А. В. Птичников, И. А. Степанов, М. М. Харченко, Г. М. Чертков // Издательство Высшей школы экономики. Экспертный доклад, Москва, 2021. 120 с.
2. Борисенко И. Б., Мезникова М. В., Улыбина Е. И. Теоретическое обоснование равномерности нанесения рабочего раствора на объект воздействия при обработке пропашных культур способом полосового опрыскивания // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 4 (64). С. 296–305.

3. Изучение эффективности минеральных удобрений на подсолнечнике в открытом грунте при орошении в условиях Волгоградской области / О. Г. Чамурлиев, А. Н. Сидоров, А. А. Холод, Г. О. Чамурлиев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 4 (68). С. 69-76.
4. Исследование насадки с малоэнергоемким искусственным дождем / В. В. Бородычев, А. Е. Новиков, М. И. Филимонов, М. И. Ламскова // Научная жизнь. 2016. № 2. С. 50-57.
5. Медведев Г. А., Екатериничева Н. Г., Ткаченко А. В. Эффективность инновационных систем возделывания подсолнечника на южных черноземах Волгоградской области // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2020. № 3 (59). С. 116–124.
6. Мезникова М. В. Влияние технологических параметров вертикального опрыскивания на обеспечение экологической безопасности при возделывании пропашных культур // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 4 (68). С. 502–514.
7. Мезникова М. В. Методика оценки качественных показателей опрыскивания на основе анализа тонового изображения объекта в цветовом пространстве файла // Вестник аграрной науки Дона. 2022. Т. 15. № 3 (59). С. 61–71.
8. Мельник В. И. Эволюция систем земледелия - взгляд в будущее // Земледелие. 2015. № 1. С. 8-12.
9. 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 // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2019. № 4 (56). С. 119–167.
10. Ударцева О. В. Геоэкологические аспекты устойчивого развития // Естественные и технические науки. 2009. № 6 (44). С. 461-462.
11. Чурзин В. Н., Дубовченко А. О. Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от влагообеспеченности посевов на черноземах Волгоградской области // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2020. № 1 (57). С. 158–167.
12. Шишкунов В. М., Сазонов В. Е., Мытарев М. А. Оценка степени загрязнения почв в местах размещения отходов // Агрохимический вестник. 2009. № 2. С. 19-20.
13. Belousov S. V., Khanin Y. V., Zhadko V. V. Methods and means of concentrated fertilizers plication // International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2020 - Machine Science, Mechanization, Automatization and Robotics. Sevastopol, 2020. P. 052050.
14. Borisenko I. B., Meznikova M. V. Strip tillage as an implementation of resource-saving approaches in areas of risky agriculture // International Conference on Advances in Agrobusiness and Biotechnology Research. 2023. Vol. 398.

References

1. Battle for Climate: Carbon Farming as a Bet of Russia / A. Yu. Ivanov, N. D. Durmanov, M. P. Orlov, K. V. Pixendeev, Yu. E. Rovnov, P. O. Luksha, I. A. Makarov, A. V. Ptitschnikov, I. A. Stepanov, M. M. Kharchenko, G. M. Chertkov // Publishing House of the Higher School of Economics. Expert report, Moscow, 2021. 120 p.
2. Borisenko I. B., Meznikova M. V., Ulybina E. I. Theoretical justification of the uniformity of application of the working solution to the object of influence when processing row crops by strip spraying // *Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: science and higher professional education*. 2021. № 4 (64). Pp. 296-305.
3. Study of the effectiveness of mineral fertilizers on sunflower in open ground during irrigation in the Volgograd region / O. G. Chamurliiev, A. N. Sidorov, A. A. Kholod, G. O. Chamurliiev // *Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: science and higher professional education*. 2022. № 4 (68). Pp. 69-76.
4. Research of a nozzle with low-energy artificial rain / V. V. Borodychev, A. E. Novikov, M. I. Filimonov, M. I. Lamskova // *Scientific life*. 2016. № 2. Pp. 50-57.

5. Medvedev G. A., Yekaterinicheva N. G., Tkachenko A. V. Efficiency of innovative sunflower cultivation systems in the southern chernozems of the Volgograd Region // *Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: Science and Higher Professional Education*. 2020. № 3 (59). Pp. 116-124.
6. Meznikova M. V. Impact of technological parameters of vertical spraying on ensuring environmental safety in the cultivation of row crops // *Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: science and higher professional education*. 2022. № 4 (68). Pp. 502-514.
7. Meznikova M. V. Methodology for assessing qualitative indicators of spraying based on the analysis of the tonal image of an object in the color space of a file // *Bulletin of Agricultural Science Don*. 2022. V. 15. № 3 (59). Pp. 61-71.
8. Melnik V. I. The evolution of farming systems – a look into the future // *Agriculture*. 2015. № 1. Pp. 8-12.
9. Assessment of the effect of energy-saving technologies of basic tillage on the content of organic matter and agrophysical fertility indicators / S. V. Shchukin, E. A. Gornich, A. M. Trufanov, A. N. Voronin // *Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: science and higher professional education*. 2019. № 4 (56). Pp. 119-167.
10. Udartseva O. V. Geocological aspects of sustainable development // *Natural and technical sciences*. 2009. № 6 (44). Pp. 461-462.
11. Churzin V. N., Dubovchenko A. O. Yield of sunflower hybrids depending on the moisture supply of crops on the chernozems of the Volgograd region // *Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: science and higher professional education*. 2020. № 1 (57). Pp. 158-167.
12. Shishkunov V. M., Sazonov V. E., Mytarev M. A. Assessment of the degree of soil pollution in waste disposal sites // *Agrochemical Bulletin*. 2009. № 2. Pp. 19-20.
13. Belousov S. V., Khanin Y. V., Zhadko V. V. Methods and means of concentrated fertilizers application // *International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2020 – Machine Science, Mechanization, Automation and Robotics*. Sevastopol, 2020. P. 052050.
14. Borisenko I. B., Meznikova M. V. Strip tillage as an implementation of resource-saving approaches in areas of risky agriculture // *International Conference on Advances in Agrobusiness and Biotechnology Research*. 2023. Vol. 398.

Информация об авторах

Борисенко Иван Борисович, Заслуженный изобретатель РФ, д-р техн. наук, главный научный сотрудник, профессор кафедры "Земледелие и агрохимия", ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), тел. +7 (8442) 41-12-48, e-mail: borisenivan@yandex.ru

Чамурлиев Омарий Георгиевич, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой «Земледелие и агрохимия», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, Россия, Волгоградская область, г. Волгоград, проспект Университетский, д. 26), тел. 8 (8442) 41-12-20, e-mail: attika.ge@yandex.ru

Мезникова Марина Викторовна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник «НИИ перспективных исследований и инноваций в АПК», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), тел. +7 (8442) 41-12-48, e-mail: marina_gohette@mail.ru

Скрипкин Дмитрий Владимирович, кандидат технических наук, научный сотрудник «НИИ перспективных исследований и инноваций в АПК», ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 26), тел. +7(8442) 41-15-10, e-mail: umka525@mail.ru

Габуншина Алтана Анатольевна, магистрант кафедры "Земледелие и агрохимия", лаборант-исследователь лаборатории агротехнологий и систем земледелия в агролесоландшафтах ФНИЦ Агроэкологии РАН, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), (РФ, 400062, Волгоград, пр-т Университетский, д. 97), e-mail: altana.gabunshina@yandex.ru

Соколов Дмитрий Алексеевич, студент направления "Биотехнические системы и технологии", ФГБОУ ВО Волгоградский государственный медицинский университет (РФ, 400131, Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1), e-mail: sokolov_dima132200@mail.ru

Authors Information

Borisenko Ivan Borisovich, Honored Inventor of the Russian Federation, Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher, Professor, Senior Researcher of the Department of Agriculture and Agrochemistry, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), tel. +7 (8442) 41-12-48, e-mail: borisenivan@yandex.ru

Chamurliiev Omari Georgievich, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Department of Agriculture and Agrochemistry, Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Russia, Volgograd Region, Volgograd, Universitetskiy Avenue, 26), tel. 8 (8442) 41-12-20, e-mail: attika.ge@yandex.ru

Meznikova Marina Viktorovna, Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher at the Research Institute for Advanced Research and Innovation in Agriculture, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), tel. +7 (8442) 41-12-48, e-mail: marina_roxette@mail.ru

Skripkin Dmitry Vladimirovich, Candidate of Technical Sciences, Researcher at the "Research Institute for Advanced Research and Innovation in Agriculture", Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 26), tel. +7(8442) 41-15-10, e-mail: umka525@mail.ru

Gabunshina Altana Anatolyevna, Master's student of the Department of Agriculture and Agrochemistry, laboratory assistant-researcher of the Laboratory of Agrotechnologies and Farming Systems in Agroforestry Departments of the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences, Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), (RF, 400062, Volgograd, Universitetskiy Ave., 97), e-mail: altana.gabunshina@yandex.ru

Sokolov Dmitry Alekseevich, student of the direction "Biotechnical systems and technologies", Volgograd State Medical University (Russia, 400131, Volgograd, Fallen Fighters Square, 1), e-mail: sokolov_dima132200@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-42

THE CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR THE USE OF IRRIGATION MACHINES ON IRRIGATED LANDS OF THE VOLGOGRAD REGION

E. P. Borovoy, S. M. Grigorov, O. A. Nekhaeva, N. V. Kuznetsova

*Volgograd State Agrarian University
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: borovoy.e.p@mail.ru

Received 05.06.2023

Submitted 20.08.2023

Summary

The article presents an analysis of qualitative and quantitative characteristics of the current state of the use of sprinkler equipment on irrigated lands of the Volgograd region, the elements of operational and technical characteristics of irrigation equipment are studied on the example of a wide-reach sprinkler machine of circular action.

Abstract

Introduction. The development of highly productive and sustainable agriculture in the Volgograd region can be ensured only with the help of artificial irrigation. Due to the high level of mechanization and automation of the process, the possibility of irrigation in fields with difficult terrain, such a method of irrigation as sprinkling has become widespread in the region. However, according to the results of annual monitoring, a significant number of sprinklers currently operating due to low technical level, high service life, low reliability and, often occurring extreme wear of technical elements, do not meet the modern requirements of reclamation measures. Thus, the study of the current state and prospects for the use of sprinkler equipment is necessary for the introduction into circulation of a new generation of machines with higher technical and economic indicators. As an example of modern domestic sprinkler equipment, the article considers the wide spreader sprinkler «Don-K». **Object.** The object of the study is sprinkler machines used in the modern period on irrigated lands of the Volgograd region. **Materials and methods.** The paper uses materials of scientific papers and official statistical data reflecting the current state of application of sprinkler machines in the region. Mathematical, statistical, comparative-analytical and system methods of analysis were used in the research process. The research of the the wide spreader