Prikhodko Svetlana Alekseevna, Leading Specialist of the Scientific and Educational Center for Molecular Genetic Technologies, Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Volgograd, Prospect Universitetsky, 26), tel. 8 (961) 679-07-22, email: bobls@mail.ru

Sharonov Dmitry Sergeevich, Senior Laboratory Assistant, Scientific and Educational Center of Molecular Genetic Technologies, Volgograd State Agrarian University (RF, 400002, Volgograd, Prospect Universitetsky, 26), tel. 8 (905) 063-27-17, email: dimasharonov@lenta.ru

Информация об авторах

Антонов Валерий Алексеевич, и.о. директора Научно-исследовательского института гигиены, токсикологии и профпатологии (РФ, 400048, г. Волгоград, ул. им. Землячки, 12,), доктор медицинских наук, тел. 8 (8442) 78-62-57, email: antonov@rihtop.ru

Кимсанбаев Ойбек Хужамуратович, эксперт по региональному развитию проектов компании «Ajlan and Bros. Holding group». United Arab Emirates, (United Arab Emirates, Unit 03-OF-02-03-OF-18, Level 3, Gate Village Building 08, Dubai International Financial Centre, Dubai) доктор сельскохозяйственных наук, профессор, тел. +966545101367, e-mail: newsbek@mail.ru

Подковыров Игорь Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент по кафедре «Садоводства, селекции и семеноводства» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, 26), тел. 8 (8442) 41-17-75, email: agrosad@inbox.ru

Приходько Светлана Алексеевна, ведущий специалист Научно-образовательного центра молекулярно-генетических технологий Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, 26), тел. 8 (961) 679-07-22, email: bobls@mail.ru

Шаронов Дмитрий Сергеевич, старший лаборант Научно-образовательного центра молекулярно-генетических технологий Волгоградского государственного аграрного университета (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, 26), тел. 8 (905) 063-27-17, email: dimasharonov@lenta.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-03

PRODUCTIVITY OF USING THE MOISTURE OF WHITE CABBAGE DURING IRRIGATION IN THE VOLGA-DON INTERFLUVE

A. D. Akhmedov, R. Yu. Abduova

Volgograd State Agrarian University, Volgograd

Received 08.02.2021

Submitted 09.04.2021

Summary

The article presents the results of a study when growing cabbage on light chestnut soils of the Volga-Don interfluve. Based on the data obtained, the dependence of the productivity of cabbage with drip irrigation, depending on various doses of fertilizers, was established. A graph of the dependence of the productivity of cabbage on the change in the coefficient of water consumption and total water consumption was built. The data obtained can be recommended for use as a starting material for growing cabbage on light chestnut soils of the Volga-Don interfluve.

Abstract

Introduction. The water consumption coefficient is one of the more important indicators of the efficiency of irrigation water use. With a decrease in the water consumption coefficient, the efficiency of irrigation of fields increases accordingly. Therefore, to determine the unit of marketable cabbage production, depending on the productivity with drip irrigation, we took into account the water consumption coefficient. **Object.** The object of research is the coefficient of water consumption of cabbage using drip irrigation in the conditions of the Volga-Don interfluve. **Materials and methods.** The experiments were carried out during 2017-2019 in the farming enterprise «Individual entrepreneur «Kireev» on the territory of the Volga-Don interfluve. The soils of the plot are light chestnut. On this plot, white cabbage hybrid «Aggressor F1» was grown. A two-factor field experiment was carried out annually. At the same time, three options for the water regime of the soil, factor A (the first factor), and factor B (the second factor) included the introduction of various doses of fertilizers to obtain the planned yield of cabbage of 60, 70 and 80 t / ha were selected for the research. When growing cabbage per 1 ha, the planting density on average fluctuates around 30-40 thousand plants / ha. The expe-

rience was based on 12 options. The total area was 3.0 hectares, and the area of the accounting plot was 60 m². The experiment was repeated three times. Seedling planting scheme: 0.40 × 0.6 m, respectively, between plants and between rows. **Results and conclusions.** In the course of the study, it was found that the value of the coefficient of water consumption of cabbage, depending on the irrigation regime and doses of fertilizers, on average over three years, varies from 55 to 114 m³ / t. In general, comparing the options with each other, it can be noted that with the irrigation mode 80-90-80 % НВ, the moisture was used most effectively. The water consumption coefficient for this option, combined with the introduction of various doses of fertilizers, varied from 55 to 63 m³ / t. On the control option (options - without fertilizers), the water consumption coefficients took the maximum values of 84-114 m³ per 1 ton of crop. Thus, it can be noted that the use of drip irrigation with various doses of fertilizers most favorably affects the productivity of cabbage.

Key words: soil moisture, fertilizer doses, drip irrigation, cabbage water consumption coefficient, total cabbage water consumption, cabbage yield.

Citation. Akhmedov A.D., Abduova R.Yu. The productivity of using the moisture of white cabbage during irrigation in the Volga-Don interfluvium. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021. 2(62). 32-41 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-03.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

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

УДК 631.671:635.342:631.445.51(470.45)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЛАГИ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТОЙ ПРИ ОРОШЕНИИ В ВОЛГО-ДОНСКОМ МЕЖДУРЕЧЬЕ

А. Д. Ахмедов, доктор технических наук, профессор

Р. Ю. Абдуова, соискатель

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет,
г. Волгоград, Россия

Дата поступления в редакцию 08.02.2021

Дата принятия к печати 09.04.2021

Актуальность. Коэффициент водопотребления является одним из наиболее важных показателей эффективности использования оросительной воды. С понижением коэффициента водопотребления соответственно повышается эффективность орошения полей. Поэтому для определения единицы товарной продукции капусты в зависимости от продуктивности при капельном поливе нами учитывались коэффициенты водопотребления. **Объект.** Объектом исследований является коэффициент водопотребления капусты с применением капельного полива в условиях Волго-Донского междуречья. **Материалы и методы.** Опыты проводились в течение 2017-2019 гг. в фермерском хозяйстве ИП «Киреев» на территории Волго-Донского междуречья. Почвы участка светло-каштановые. На данном участке выращивали гибрид белокочанной капусты «Агрессор F1». Был проведен ежегодный двухфакторный полевой опыт. При этом для исследований были выбраны три варианта водного режима почвы: фактор А (первый фактор), а фактор В (второй фактор) включал внесение различных доз удобрений для получения планируемой урожайности капусты – 60, 70 и 80 т/га. При выращивании капусты на 1 га густота посадки в среднем колеблется в районе 30-40 тыс. растений/га. Опыт был заложен на 12 вариантах. Общая площадь составила 3,0 га, а площадь учетной делянки – 60 м². Повторность опыта трехкратная. Схема посадки рассады: 0,40×0,6 м соответственно между растениями и между рядами. **Результаты и выводы.** В ходе исследования установлено, что величина коэффициента водопотребления капусты в зависимости от режима орошения и доз удобрений в среднем за три года изменяется от 55 до 114 м³/т. В целом, сравнивая варианты между собой, можно отметить, что при режиме орошения 80-90-80 % НВ влага использовалась наиболее эффективно. Коэффициент водопотребления на этом варианте в сочетании с внесением различных доз удобрений

изменялся в пределах от 55 до 63 м³/т. На контрольном варианте (без удобрений) коэффициенты водопотребления принимали максимальные значения 84-114 м³ на 1 т урожая. Таким образом, можно отметить, что применение капельного полива с различными дозами удобрений наиболее благоприятно влияет на продуктивность капусты.

Ключевые слова: коэффициент водопотребления капусты, суммарное водопотребление капусты, урожайность капусты.

Цитирование. Ахмедов А. Д., Абдуова Р. Ю. Продуктивность использования влаги белокочанной капусты при орошении в Волго-Донском междуречье. *Известия НВ АУК*. 2021. 2(62). 32-41. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-03.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. В настоящее время одной из самых актуальных проблем водопользования в условиях Волгоградской области является снижение водоподачи для орошения сельскохозяйственных культур с сохранением их продуктивности [5, 7, 10, 15, 16].

В условиях Волгоградской области содержание влаги в почве в естественных условиях, как правило, резко дефицитно. Восполнение дефицита влаги в этой зоне является основным условием повышения урожая. Орошение более эффективно, если оно осуществляется на основе планового, нормированного водопользования, учитывающего природно-экономические особенности данного района, рационального использования водных, земельных и энергетических ресурсов [1, 4, 11, 12].

Таким образом, получение стабильных урожаев хорошего качества возможно только при соблюдении всего комплекса технологии возделывания культур и, прежде всего, регуляции – правильного сочетания в течение вегетации оптимальных режимов орошения и удобрений применительно к каждому виду, сорту растений и конкретным почвенно-климатическим условиям. Поэтому при выращивании сельскохозяйственных культур эффективность орошения определяется не только качеством получаемого урожая, но и коэффициентом водопотребления и др. [2, 3, 7, 13, 14].

Материалы и методы. Исследования по режиму орошения и минеральному питанию с капустой «Агрессор F1» проводились в фермерском хозяйстве ИП «Киреев» на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья для получения планируемой урожайности на уровне 60, 70 и 80 т/га. Схема посадки – 0,40×0,6 м.

Плотность исследуемой почвы составляет 1,32 т/м³, наименьшая влагоемкость – 23,9 % от массы сухой почвы, не засолены (рН = 7,1...8,2), содержание гумуса всего – 2,02 %. Обеспеченность почвы имеет низкие запасы обменного калия, а относительно высокие – подвижных фосфатов и легкогидролизуемого азота.

Полевой опыт проводился с применением капельного полива, агротехника была общепринятой для данной зоны. При выращивании капусты густота посадки в среднем колеблется в районе 30-40 тыс. растений на 1 га. Экспериментальный опыт был заложен на 12 вариантах с трехкратной повторностью. Площадь опытного участка составила 3,0 га, а площадь учетная делянок – 60 м².

Опыты проводились по методике Б. А. Доспехова [6] и др., а дозы минеральных удобрений определялись по рекомендациям В. И. Филина [9].

С целью изучения водного и пищевого режимов белокочанной капусты ежегодно в течение 2017-2019 гг. проводился двухфакторный полевой опыт. В качестве исследований были выбраны три варианта водного режима почвы: фактор А (первый фактор), фактор В (второй фактор) включал в себя внесение различных доз удобрений на планируемую урожайность капусты 60, 70 и 80 т/га (таблица 1).

По фазам развития капусты предполивную влажность почвы принимали дифференцированной: так, по первому варианту: например, 60 % НВ от высадки рассады до начала образования кочана; 70 % НВ – в период образования и роста кочана до начала технической спелости; 60 % НВ – от начала технической спелости до уборки урожая.

Таблица 1 – Основные факторы полевого опыта при выращивании капусты

Table 1 – The main factors of field experience in growing cabbage

№ варианта / Option No.	Факторы / Factors	
	Фактор А / Factor A	Фактор В / Factor B
1	60-70-60 % НВ / 60-70-60 of FMC	N ₇₀ P ₃₀ K ₁₀₀
2	70-80-70 % НВ / 70-80-70 of FMC	N ₉₀ P ₄₀ K ₁₂₀
3	80-90-80 % НВ / 80-90-80 of FMC	N ₁₁₀ P ₅₀ K ₁₄₀

Результаты и обсуждение. В ходе исследований для поддержания влажности в активном слое почвы 60-70-60 % НВ за весь период вегетации в среднем было проведено 14-18 поливов. При этом поливная норма составила 200-185-200 м³/га. На II варианте для поддержания влажности потребовалось всего 17-21 поливов с поливной нормой 185-160-185 м³/га. Однако наименьшая поливная норма (160-95-160 м³/га) и наибольшее количество поливов (27-33) наблюдались на III варианте. В среднем за три года исследования оросительная норма изменялась в пределах от 2650 до 3655 м³/га (таблица 2).

Таблица 2 – Режим орошения капусты по вариантам опыта за 2017-2019 гг.

Table 2 – Irrigation mode for cabbage by experience options for 2017-2019

Предполивная влажность почвы, % НВ / Pre-irrigation soil moisture, of FMC	Год / Year	Режим орошения капусты в зависимости от фазы развития / Mode of irrigation of cabbage depending on the phase of development			Общее число поливов / Total number of wa- terings	Ороси- тельная норма, м ³ /га / Irrigatio n rate, m ³ /ha
		высадка расса- ды – формиро- вание розетки / seedling plant- ing-rosette for- mation	образование и рост кочана / formation and growth of the head of the head	техническая спелость – уборка / technical ripeness- cleaning		
60-70-60	2017	2/200	12/185	2/200	18	3390
	2018	2/200	14/185	2/200	16	3020
	2019	2/200	10/185	2/200	14	2650
70-80-70	2017	2/185	17/160	2/185	21	3460
	2018	2/185	15/160	2/185	19	3140
	2019	2/185	13/160	2/185	17	2820
80-90-80	2017	4/160	25/95	4/160	33	3655
	2018	4/160	23/95	4/160	31	3465
	2019	3/160	21/95	3/160	27	2955

Примечание. В числителе и знаменателе соответственно показывается число поливов и поливная норма, м³/га / **Note.** The numerator and denominator respectively show the number of irrigations and the irrigation rate, m³/ha

Расход влаги посевами капусты при повышении влажности в активном слое почвы с 60 до 90 % НВ увеличивался с 4263 до 4540 м³/га. Основная доля потребляемой растениями воды (71-74 %) приходится на вегетационные поливы. Суммарное водопотребление в среднем составила 3020 м³/га (I режим орошения), 3140 м³/га (II режим орошения) и 3358 м³/га (III режим орошения) (таблица 3 и рисунок 1).

Таблица 3 – Суммарное водопотребление капусты и его структура в среднем за 2017–2019 гг.

Table 3 – Total water consumption of cabbage and its structure on average for 2017-2019

Режим орошения, % НВ / Irrigation mode, of FMC	Использование запасов почвенной влаги / Use of soil moisture reserves		Осадки / Precipitation		Оросительная норма / Irrigation rate,		Суммарное водопотребление / Total water consumption	
	м ³ /га/ m ³ /ha	%	м ³ /га/ m ³ /ha	%	м ³ /га/ m ³ /ha	%	м ³ /га / m ³ /ha	%
60-70-60	192	4,50	1051	24,65	3020	70,85	4263	100
70-80-70	156	3,59	1051	24,18	3140	72,23	4347	100
80-90-80	131	2,89	1051	23,15	3358	73,96	4540	100

а)

■ Использование запасов почвенной влаги / Use of soil moisture reserves
■ Осадки / Precipitation
■ Оросительная норма / Irrigation rate

б)

■ Использование запасов почвенной влаги / Use of soil moisture reserves
■ Осадки / Precipitation
■ Оросительная норма / Irrigation rate

в)

■ Использование запасов почвенной влаги / Use of soil moisture reserves
■ Осадки / Precipitation
■ Оросительная норма / Irrigation rate

Рисунок 1 – Структура суммарного водопотребления капусты в среднем за годы исследований: а) вариант 60-70-60 % НВ; б) вариант 70-80-70 % НВ; в) вариант 80-90-80 % НВ

Figure 1 – The structure of the total water consumption of cabbage on average over the years of research: a) option 60-70-60 % of FMC; b) option 70-80-70% of FMC; c) option 80-90-80% of FMC

При выращивании капусты на всех вариантах опыта совместное сочетание водного режима и минерального питания почвы при капельном поливе положительное влияние оказывали на величины урожая капусты. Наибольший урожай белокочанной капусты 83,1 т/га был получен на III варианте с нормой удобрений $N_{110}P_{50}K_{140}$ кг д. в./га (рисунок 2).

Рисунок 2 – Урожайность белокочанной капусты в зависимости от влажности и минерального питания почвы в среднем по годам исследований

Figure 2 – Yield of white cabbage depending on moisture and mineral nutrition of the soil on average over the years of research

В результате проведенных исследований установлено, что эффективность режима орошения сельскохозяйственных культур в основном определяется величиной и качеством полученного урожая, а также коэффициентом водопотребления. В связи с этим в наших опытах коэффициент водопотребления для белокочанной капусты в среднем изменялся в пределах 55-114 м³/т. При этом наименьшие его значения были получены на третьем варианте (80-90-80 % HB) в сочетании с внесением различных доз удобрений, и изменялись они в пределах от 55 до 63 м³/т.

На контрольном варианте (без удобрений) коэффициенты водопотребления принимали максимальные значения 84-114 м³ на 1 т урожая (таблица 4).

Таблица 4 – Коэффициент водопотребления по вариантам опыта в среднем за 2017–2019 гг.

Table 5 – Coefficient of water consumption by options of experience on average for 2017-2019

Варианты / Options	Суммарное водопотребление, м ³ /га / Total water consumption, m ³ /ha	Урожайность, т/га / Yield, t/ha	Коэффициент водопотребления, м ³ /т / Water consumption coefficient, m ³ /t
A ₁ B ₀	4263	37,4	114
A ₁ B ₁	4263	48,2	88
A ₁ B ₂	4263	54,6	78
A ₁ B ₃	4263	61,9	69
A ₂ B ₀	4347	45,1	96
A ₂ B ₁	4347	61,4	71
A ₂ B ₂	4347	67,3	65
A ₂ B ₃	4347	72,2	60
A ₃ B ₀	4540	53,9	84
A ₃ B ₁	4540	71,8	63
A ₃ B ₂	4540	78,4	58
A ₃ B ₃	4540	83,1	55

Полученные данные показывают, что внесение минеральных удобрений на 20-30 и более процентов снижает показатели коэффициента водопотребления. Представленные данные показывают, что дифференциация влажности почвы при поливах капусты оказалась эффективной: увеличилась урожайность капусты, а коэффициент водопотребления значительно снизился. Все это доказывает, что капуста хорошо отзывается на орошение и минеральное питание.

В целом влага использовалась наиболее эффективно при дифференциации влажности почвы на варианте 80-90-80 % НВ. На этом варианте коэффициент водопотребления изменялся в среднем 55-84 м³/т.

После определения величины коэффициента водопотребления (K_E) и суммарного водопотребления (E) были построены графики зависимости урожайности капусты (Y) от этих величин. Результаты обработки показаны на рисунках 3 и 4.

Рисунок 3 – Зависимость урожайности капусты от изменения коэффициента водопотребления /

Figure 3 – Dependence of cabbage yield on changes water consumption coefficient

Рисунок 4 – Зависимость урожайности капусты от суммарного водопотребления

Figure 4 – Dependence of cabbage yield on total water consumption

Выводы. Подводя итоги можно отметить, что максимальный урожай капусты «Агрессор F1» – 83,1 т/га – можно получить на III варианте (80-90-80 % НВ) с внесением доз удобрений $N_{110}P_{50}K_{140}$ кг д. в./га.

В ходе исследования установлено, что величина коэффициента водопотребления капусты с использованием капельного полива изменяется от 55 до 114 м³/т в среднем за три года исследований. При этом минимальные его значения были получены на III варианте (80-90-80 % НВ) с внесением доз удобрений $N_{110}P_{50}K_{140}$ и составили 55 м³/т. На контрольном варианте (без удобрений) коэффициенты водопотребления принимали максимальные значения – 84-114 м³ на 1 т урожая.

Сравнивая варианты, можно отметить, что влага использовалась наиболее эффективно при дифференциации влажности почвы 80-90-80 % НВ. На этом варианте коэффициент водопотребления изменялся в среднем 55-84 м³/т.

Библиографический список

1. Ахмедов А. Д. Капельное орошение овощных культур в условиях Волго-Донского междуречья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 4 (52). С. 36-42.
2. Ахмедов А. Д., Засимов А. Е., Джамалетина Е. Э. Продуктивность овощных культур при капельном поливе в условиях Волго-Донского междуречья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1 (49). С. 161-167.
3. Бородычев В. В., Лытов М. Н. Алгоритм решения задач управления водным режимом почвы при орошении сельскохозяйственных культур // Мелиорация и водное хозяйство. 2015. № 1. С. 8-11.
4. Бородычев В. В., Щепотко Н. А. Водный режим почвы и продуктивность белокочанной капусты при капельном орошении // Научная жизнь. 2017. № 8. С. 42-51.
5. Бочарников В. С., Мешеряков М. П. Новые приемы возделывания овощных культур в системе водосберегающего орошения // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2014. № 4. С. 54.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 2014. 351 с.
7. Овчинников А. С., Бочарников В. С., Бочарникова О. В. Регулирование водного и пищевого режимов почвы при капельном орошении в условиях Волгоградской области // Плодородие. 2012. № 3 (29). С. 35-36.
8. Пронько Н. А., Рябцева Т. Г. Водопотребление капусты белокочанной при капельном орошении в Саратовском правобережье // Аграрный научный журнал. 2018. № 1. С. 16-21.
9. Филин В. И. Справочная книга по растениеводству с основами программирования урожая. Волгоград: ВГСХА, 1994. 266 с.
10. Abdelkhalik A., Pascual B., Najera I. Effects of deficit irrigation on the yield and irrigation water use efficiency of drip-irrigated sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) under Mediterranean conditions // Irrigation science. 2020. V. 38. № 1. P. 89-104.
11. Akhmedov A. D., Borovoy E. P., Khodiakov E. A. Water-saving technologies for vegetables in the south of Russia / IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science: Conference on Innovations in Agricultural and Rural development. 2019. V. 341. 012105.
12. Akhmedov A. D., Dzhamaltdinova E. E., Zasimov A. E. Water-saving irrigation regimes for vegetable crop production under conditions of Volga-Don interfluvium // RUDN journal of Agronomy and animal industries. 2018. V. 13. No. 3. P. 185- 193.
13. Impact of irrigation on plant growth and development of white cabbage / S. Seidel, S. Werisch, N. Schütze, H. Laber // Agricultural Water Management. 2017. № 187. P. 99-111.
14. Lamm F. R., Rogers D. H. Longevity and performance of a subsurface drip irrigation system // Trans ASABE. 2017. № 60(3). P. 931-939.
15. Optimum control model of soil water regime under irrigation / A. S. Ovchinnikov, V. V. Borodychev, M. N. Lytov, V. S. Bocharnikov, S. D. Fomin, O. V. Bocharnikova, E. S. Vorontsova // Bulgarian journal of agricultural Science. 2018. № 24 (5). P. 909-913.

16. Yurchenko I. F. Information support system designed for technical operation planning of reclamative facilities // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 2018. No. 96 (5). P. 1253-1265.

Conclusions. Summing up, it can be noted that the maximum yield of cabbage "Aggressor F1" 83.1 t/ha can be obtained in the III variant (80-90-80 % of FMC) with the introduction of doses of fertilizers $N_{110}P_{50}K_{140}$ kg of active substance per 1 ha.

In the course of the study, it was found that the value of the coefficient of water consumption of cabbage using drip irrigation varies from 55 to 114 m³/t on average over three years of research. At the same time, its minimum values were obtained in the III variant (80-90-80 % of FMC) with the introduction of doses of fertilizers $N_{110}P_{50}K_{140}$ and amounted to 55 m³/t. On the control option (options - without fertilizers), the water consumption coefficients took the maximum values of 84-114 m³ per 1 ton of crop.

Comparing the options with each other, it can be noted that moisture was used most effectively with the differentiation of soil moisture 80-90-80 % of FMC. In this case, the water consumption coefficient varied on average 55-84 m³/t.

Reference

1. Akhmedov A. D. Drip irrigation of vegetable crops in the conditions of the Volga-Don interfluvium // Bulletin of the Nizhnevolzhsk agro-university complex: science and higher professional education. 2018. No. 4 (52). P. 36-42.
2. Akhmedov A. D., Zaslavskiy A. E., Dzhamalitinova E. E. The productivity of vegetable crops with drip irrigation in the conditions of the Volga-Don interfluvium // Bulletin of the Nizhnevolzhsky agricultural university complex: science and higher professional education. 2018. No. 1 (49). P. 161-167.
3. Borodychev V. V., Lytov M. N. Algorithm for solving problems of soil water regime control during irrigation of agricultural crops // Melioration and water management. 2015. No. 1. P. 8-11.
4. Borodychev V. V., Schepotko N. A. The water regime of the soil and the productivity of white cabbage with drip irrigation // Scientific life. 2017. No. 8. P. 42-51.
5. Bocharnikov V. S., Meshcheryakov M. P. New methods of cultivation of vegetable crops in the system of water-saving irrigation // Vegetable growing and greenhouse economy. 2014. No. 4. P. 54.
6. Dospekhov B. A. Field experiment technique. M.: Agropromizdat, 2014. 351 p.
7. Ovchinnikov A. S., Bocharnikov V. S., Bocharnikova O. V. Regulation of water and nutritional regimes of soil with drip irrigation in the conditions of the Volgograd region // Fertility. 2012. No. 3 (29). P. 35-36.
8. Pronko N. A., Ryabtseva T. G. Water consumption of white cabbage with drip irrigation in the Saratov right bank // Agrarian scientific journal. 2018. No. 1. P. 16-21.
9. Filin V. I. Crop reference book with the basics of crop programming. Volgograd: VSAA, 1994. 266 p.
10. Abdelkhalik A., Pascual B., Najera I. Effects of deficit irrigation on the yield and irrigation water use efficiency of drip-irrigated sweet pepper (*Capsicum annum* L.) under Mediterranean conditions // Irrigation science. 2020. V. 38. № 1. P. 89-104.
11. Akhmedov A. D., Borovoy E. P., Khodiakov E. A. Water-saving technologies for vegetables in the south of Russia / IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science: Conference on Innovations in Agricultural and Rural development. 2019. V. 341. 012105.
12. Akhmedov A. D., Dzhamalitinova E. E., Zaslavskiy A. E. Water-saving irrigation regimes for vegetable crop production under conditions of Volga-Don interfluvium // RUDN journal of Agronomy and animal industries. 2018. V. 13. No. 3. P. 185-193.
13. Lamm F. R., Rogers D. H. Longevity and performance of a subsurface drip irrigation system // Trans ASABE. 2017. № 60 (3). P. 931-939.
14. Optimum control model of soil water regime under irrigation / A. S. Ovchinnikov, V. V. Borodychev, M. N. Lytov, V. S. Bocharnikov, S. D. Fomin, O. V. Bocharnikova, E. S. Vorontsova // Bulgarian journal of agricultural Science. 2018. № 24 (5). P. 909-913.

15. Yurchenko I. F. Information support system designed for technical operation planning of reclamative facilities // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 2018. No. 96(5). P. 1253-1265.

16. Impact of irrigation on plant growth and development of white cabbage / S. Seidel, S. Werisch, N. Schütze, H. Laber // Agricultural Water Management. 2017. № 187. P. 99-111.

Authors Information

Ahmedov Askar Dzhangir oglu, professor, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetsky pr. 26) Doctor of Technical Sciences, professor, askar-5@mail.ru

Abduova Raikhan Yurievna, applicant, Associate Professor, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetsky Prospect, 26), rabduova@mail.ru

Информация об авторах

Ахмедов Аскар Джангир оглы, профессор ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), доктор технических наук, профессор, askar-5@mail.ru

Абдуова Райхан Юрьевна, соискатель ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), rabduova@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-04

EFFICIENCY OF THE USE OF BIOPREPARATIONS IN THE CULTIVATION OF PERENNIAL LEGUME HERBS

T. N. Dronova¹, N. I. Burtseva¹, O. I. Dvoynikova²
I. P. Zemtsova¹, S. V. Zemlyanitsyna¹,

¹Federal State Budget Scientific Institution

«All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture», Volgograd

²Limited Liability Company «Biofabrika», Kuznetsk

Received 31.03.2021

Submitted 28.05.2021

Abstract

Introduction. Perennial leguminous grasses solve the most important problem of modern agriculture – the preservation of soil fertility and the provision of animal husbandry with vegetable protein. Due to the symbiosis with nodule bacteria, 200-300 kg/ha of biological nitrogen is accumulated annually in the rhizosphere of alfalfa, clover, esparcet, and goatgrass, which is spent on plant development and replenishment of soil reserves. In this regard, the issues of strengthening symbiotic nitrogen fixation through the use of modern microbiological preparations have become particularly relevant and important for agricultural production. The purpose of the research conducted at the Federal State Budget Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture» in recent years together with Limited Liability Company «Biofabrika», is to determine the impact of modern biological products on the symbiotic activity and productivity of perennial legumes on irrigated lands. **Object.** The object of research is variable alfalfa of the Rostovskaya 60 variety, Prisursky meadow clover and Eastern Magister goatgrass. **Materials and methods.** Legume seeds were treated with liquid biologics immediately before sowing. During the growing season, the experiments maintained a 70% pre-irrigation threshold of soil moisture. The observations were carried out in accordance with generally accepted methods. **Results and conclusions.** The studied preparations had a positive effect on the formation of the symbiotic apparatus of legumes. In the second year of life, the total number of nodules varied from 28 to 94 along the mowing lines, including 13-52 active nodules/rast. In the control without the use of pre-sowing seed treatment, these indicators were minimal – from 7-8 to 17-32 pcs./rast. The yield of legumes in the first year of life was 9.5-15.1 – on the control and 12.8-22.5 t/ha of green mass on the variants with the use of biological products. In the second year, 27.2-32.8 tons and 35.7-51.0 tons/ha were collected, respectively. The content of chemical elements in the plant and root mass of legumes was dependent on the biological products used: their indicators compared to the control variants were higher by 0.35-0.85 and 0.10-0.68 %.

Key words: alfalfa, clover, goatman, symbiotic activity, microbiological preparations, yield.