

по сравнению с посевом 2008 г. На 3-х летних посевах лучшим по облиственности оказался сорт Гюзель, который в возрастных посевах имел наименьшие показатели. Более урожайным в посевах люцерны разных возрастов в год проведения исследований был сорт Изумруда. Агроценозы сортов Гюзель и Популяция 4 заняли промежуточное место по урожаю зеленой массы среди изучаемых сортов. Меньше накапливал зеленую массу сорт люцерны Куйбышевская. В возрастных посевах люцерны резко и существенно (на 30-50%) снижала урожайность зеленой массы. Для получения стабильных урожаев зеленой массы и семян в посевах разных возрастов в условиях лесостепи Самарской области рекомендуется возделывание сорта Изумруда.

Библиографический список

1. Артохин, К. С. Метод кошения энтомологическим сачком // Защита растений от вредителей и болезней. – 2010. – №11. – С. 45-48.
2. Еськов, И. Д. Влияние агротехнических приемов на энтомофауну семенной люцерны // Аграрный научный журнал. – 2012. – №5. – С. 17-19.
3. Епифанова, И. В. Сравнительная оценка сортообразцов люцерны для возделывания в лесостепи среднего Поволжья // Вестник алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №4 (102). – С. 007-010.
4. Казарин, В. Ф. Оценка исходного материала люцерны изменчивой / В. Ф. Казарин, И. А. Володина // Известия Самарской ГСХА. – 2012. – №4. – С. 6-9.
5. Прокопчук, А. Е. Агротехнические приемы регуляции численности вредной и полезной энтомофауны на семенных посевах многолетних бобовых трав в условиях юго-востока ЦЧЗ : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / Прокопчук Артём Евгеньевич. – Воронеж, 2014. – 28 с.
6. Пикун, П. Т. Люцерна и ее возможности. – Минск, 2012. – 310 с.
7. Чураков, П. Л. Внедрение перспективных сортов – важный резерв повышения урожая люцерны изменчивой / П. Л. Чураков, Н. И. Касаткина / Высшему агрономическому образованию в Удмуртской республике – 55 лет : сб. ст. конф. – Ижевск, 2009. – С. 63-65.

DOI 10.12737/21801

УДК 631.547:631.13

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ ПРИ ПОЛИВЕ НА СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛИСТОВОГО САЛАТА

Гриднева Татьяна Сергеевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, 10.

E-mail: t-grid@mail.ru.

Иралиева Юлия Сергеевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: iralieva@rambler.ru.

Нугманов Сергей Семенович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, 10.

E-mail: nugmanov_ss@ssaa.ru.

Ключевые слова: электроактивация, электроактивированная, вода, католит, салат.

Цель исследования – повышение эффективности выращивания листового салата путем применения электроактивированной воды для полива. Применение электроактивированной воды (католита) является экологически чистым методом стимулирования роста и развития растений. В ходе лабораторных исследований по выращиванию листового салата установлено влияние различных вариантов полива на выход зеленой массы, биохимические показатели и коэффициент водопотребления. Первый вариант – контроль – полив отстоянной водопроводной водой. Второй вариант – полив по схеме «вода – католит», т.е. чередовали полив водой и католитом по схеме 1:1. Третий вариант – полив по схеме «вода – католит – католит» 1:2. Четвертый вариант – полив только католитом. Норма полива водой и католитом одинаковая. Анолит в опыте использовался для предварительной обработки почвы перед посевом. В результате лабораторных исследований установлено, что из всех вариантов полива электроактивированной водой в большей степени влияние на продуктивность листового салата оказывают только полив католитом и чередование полива обычной водой и католитом 1:2. Прибавка массы образцов по сравнению с контролем (полив водой) составляет 17,7 и 36,6%, соответственно. Полив католитом оказывает влияние не только на продуктивность, но и на биохимический состав растений. Снижается содержание протеина, клетчатки, сахаров и влаги, повышается содержание сухого вещества. Более экономно расход поливной воды осуществлялся в варианте полива растений только католитом – 3,5 г на грамм продукции.

В настоящее время в связи с увеличением использования химических препаратов в растениеводстве актуальными становятся экологически чистые методы стимулирования роста и развития растений. К ним относятся, в том числе, электрофизические методы (воздействие электрическими и магнитными полями, ультразвуком, применение озона и др.), а также использование электроактивированной воды.

Электроактивированная (активированная) вода – это раствор, полученный при помощи электролиза обычной (водопроводной) воды при прохождении в ней постоянного электрического тока с помощью специальных установок – электроактиваторов или электролизеров, содержащих анод, катод и диафрагму для разделения полученных фракций (католита и анолита).

Воздействие постоянного тока на воду приводит к перераспределению электронов в зонах катода и анода, т.е. поступление в зону катода и удаление от анода. При этом вода разделяется на две фракции – католит и анолит, характеризующиеся разной концентрацией водородных ионов, окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) и уровнем pH. Католит имеет уровень кислотности в пределах от 8,5 до 10,5 pH, обладает качествами биостимулятора (с заживляющим, иммуностимулирующим действием). Католит рекомендуется использовать для полива растений с целью стимуляции роста, для выпашивания молодняка птиц и животных с целью увеличения прироста живой массы. Анолит – кислотный раствор, с уровнем pH от 2,5 до 3,5, имеет сильные бактерицидные свойства. Его рекомендуется использовать в качестве антисептического средства для обработки почвы, различных поверхностей, ульев, яиц, а также в борьбе с мелкими вредителями болезней. Семена растений перед посевом выдерживают сначала в анолите для обеззараживания, а затем в католите для стимуляции прорастания [1, 2, 3].

Проведенные исследования доказывают, что использование католита и анолита для предпосевной обработки почвы и семян с целью обеззараживания, а также для полива растений с целью стимулирования их роста, позволяет улучшить всхожесть, повысить урожайность, сократить сроки вегетации [4, 5, 6, 7].

В период так называемого импортозамещения все более актуальным становится выращивание овощных и зеленных культур в условиях защищенного грунта. Увеличивающееся потребление этих культур заставляет проводить дополнительные мероприятия по повышению их продуктивности, среди которых можно рассматривать стимуляцию при помощи полива электроактивированной водой.

Цель исследования – повышение эффективности выращивания листового салата путем применения электроактивированной воды для полива.

Задачи исследования – изучить влияние электроактивированной воды на продуктивность и биохимический состав листового салата, оценить эффективность использования влаги растениями.

Материалы и методы исследований. Для оценки влияния полива электроактивированной водой на рост и развитие листового салата в 2016 г. был заложен лабораторный опыт. Объектом исследования был выбран салат Кучерявец Грибовский. Семена высевались в ячейки кассет объемом 100 мл в утрамбованную почву, на глубину 10 мм, норма посева – по одному семени на ячейку. Схема опыта предполагала четыре варианта полива почвы и в дальнейшем всходов, повторность – пятикратная, в одной повторности – 4 ячейки с растениями (рис. 1).



Рис. 1. Листовой салат на различных этапах выращивания

В первом варианте – контроле – применяли полив отстоянной водопроводной водой. Вторым вариантом – полив по схеме «вода – католит», т.е. чередовали полив водой и католитом по схеме 1:1. Третий вариант – полив по схеме «вода – католит – католит» 1:2. Четвертый вариант – полив только католитом. Норма полива водой и католитом одинаковая. Анолит в данном опыте использовался для предварительной

обработки почвы перед посевом с целью обеззараживания в вариантах 2, 3 и 4. Искусственное досвечивание растений в период вегетации не использовалось.

Электроактивацию воды для получения католита и анолита проводили при помощи электроактиватора (активатора) воды АП-1. Активатор содержит основную емкость, керамический стакан, блок питания и съемную крышку с электродами – анодом и катодом, подключаемыми к источнику постоянного тока. В основной емкости в процессе обработки постоянным током образуется католит, а в керамическом стакане, выполняющем функцию диафрагмы между катодом и анодом, – анолит. Параметры работы электроактиватора: напряжение на электродах 110 В, сила тока 0,6-0,7 А, время обработки 20 мин. Параметры исходной воды и полученных католита и анолита приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры исходной воды, католита и анолита

№	Вид	Водородный показатель, pH	Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП), мВ
1	Исходная вода	7,6	+280
2	Католит	9,7	-610
3	Анолит	3,1	+790

Для поддержания оптимальной влажности почвы (80% НВ) во все периоды вегетации было проведено 18 поливов. Оросительная норма составила 460,8 г на одно растение. В процессе опыта отмечали фенологические фазы: всходы единичные, всходы массовые, начало образования розетки, техническая спелость. В течение вегетации измеряли высоту растений, после закрытия опыта – высоту растений, массу надземной части, содержание влаги в растениях, содержание сухого вещества, протеина, клетчатки и минеральных веществ.

Исследования образцов проводились в испытательной научно-исследовательской лаборатории (ИНИЛ) Самарской ГСХА.

Результаты исследований. Единичные всходы растений появились на 3-й день после посева, массовые – на 6-й день. Общая выживаемость растений равномерная по всем вариантам – 95%. Результаты измерений высоты растений в течение периода вегетации представлены в таблице 2. Результаты измерений массы растений представлены в таблице 3.

Таблица 2

Высота растений (среднее по повторностям)

Вариант	Через 3 недели после посева		Через 5 недель после посева		Через 9 недель после посева (в момент уборки)	
	высота, мм	прибавка к контролю, %	высота, мм	прибавка к контролю, %	высота, мм	прибавка к контролю, %
Контроль	67,85	-	122,37	-	207,18	-
2	78,00	14,9	123,78	1,2	206,58	-0,3
3	81,36	19,9	127,16	3,9	208,55	0,7
4	72,84	7,4	130,32	6,5	220,33	6,3

Таблица 3

Масса растений (по повторностям)

Варианты	Масса, г	Прибавка по отношению к контролю, %
Контроль	96,05	-
2	98,62	2,7
3	113,05	17,7
4	131,25	36,6
НСП ₀₅	2,1	

Прибавка высоты растений на момент уборки составила по отношению к контролю в вариантах с чередованием полива водой и католитом -0,3 и 0,7%, в варианте с поливом только католитом – 6,3%. Прибавка массы по отношению к контролю составила: в варианте чередования полива водой и католитом 1:2 – 2,7%; в варианте чередования полива водой и католитом 1:1 – 17,7%; при поливе только католитом прибавка наибольшая – 36,6%. Католит в чистом виде и в сочетании с поливом водой 2:1 даёт наибольший прирост зеленой массы.

Содержание в образцах основных компонентов – протеина, клетчатки, сахара в опытных вариантах 3 и 4 несколько ниже, чем в контрольном варианте (табл. 4).

С применением католита содержание сухого вещества в растениях повышается (с 5,54 до 6,16%), содержание влаги уменьшается. Содержание кальция, калия и фосфора в перерасчете на 100 г в опытных вариантах 2, 3 и 4 также несколько ниже. Это связано с тем, что в процессе электролиза изменяется минерализация полученных католита и анолита по отношению к исходной воде.

Результаты анализа образцов листового салата

№	Показатель	Варианты			
		Контроль	2	3	4
1	Протеин, %	17,85	17,85	17,15	17,50
2	В АСВ, %	18,90	19,05	18,41	18,65
3	Клетчатка, %	10,70	10,20	10,40	10,40
4	В АСВ, %	11,33	10,88	11,16	11,09
5	Зола, %	20,90	20,10	19,60	19,20
6	В АСВ, %	22,12	21,45	21,04	20,46
7	Са, г	0,56	0,50	0,48	0,52
8	В АСВ, г	0,59	0,53	0,52	0,55
9	Р, г	0,25	0,26	0,25	0,26
10	В АСВ, г	0,26	0,27	0,26	0,27
11	Калий, г	26,89	24,83	26,87	30,93
12	Влага, %	94,46	93,7	93,14	93,84
13	Сухое вещество, %	5,54	6,30	6,86	6,16
14	Сахар, %	13,18	12,97	12,47	11,95

Эффективность использования влаги растениями оценивается по коэффициенту водопотребления (K_b), характеризующему выход единицы продукции на единицу используемой воды (табл. 5).

Таблица 5

Значение коэффициентов водопотребления

Показатели	Варианты			
	Контроль	2	3	4
Масса растений, г	96,05	98,62	113,05	131,25
Коэффициент водопотребления, г/г	4,8	4,7	4,1	3,5

Наименьшие значения коэффициента K_b установлены в вариантах чередования полива водой и католитом 1:2 (3-й вариант) и полива только католитом (4-й вариант), они составили в среднем 4,1 и 3,5 г/г, соответственно. Это указывает на то, что применение католита для полива салатных культур позволяет растениям более эффективно использовать влагу.

Заключение. В результате лабораторных исследований установлено, что из всех вариантов полива электроактивированной водой (католитом) в большей степени влияние на продуктивность листового салата оказывают варианты полива только католитом (4-й вариант) и с чередованием полива обычной водой и католитом 1:2 (3-й вариант). Прибавка массы образцов по отношению к контролю (полив водой) составляет 17,7 и 36,6%, соответственно. Полив католитом оказывает влияние не только на продуктивность, но и на биохимический состав растений – снижается содержание протеина, клетчатки, сахаров и влаги, повышается содержание сухого вещества. Более экономно расход поливной воды осуществлялся в варианте полива растений только католитом – 3,5 г на грамм продукции.

Библиографический список

1. Плутахин, Г. А. Практика использования электроактивированных водных растворов в агропромышленном комплексе [Электронный ресурс] / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев, М. Аидер // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2013. – №93. – С. 108-123. – URL: <http://ej.kubagro.ru/rules.asp> (дата обращения: 15.09.2016).
2. Совершенствование электрофизических способов и технических средств для контроля и воздействия на сельскохозяйственные объекты : отчет о НИР (промежут.) / рук. Нугманов С. С. ; исполн.: Гриднева Т. С., Васильев С. И., Фатхутдинов М. Р. – Кинель, 2015. – 49 с. – № ГР 01201376403. – Инв. № АААА-Б16-216020470106-1.
3. Гриднева, Т. С. Применение электроактивированной воды в сельском хозяйстве / Т. С. Гриднева, С. С. Нугманов // Проблемы и достижения современной науки : мат. III Международной науч.-практ. конф. – Уфа : РИО ИЦИПТ, 2016. – № 1(3). – С. 72-74.
4. Осадченко, И. М. Влияние электроактивированной воды при предпосевной обработке семян на рост, развитие и продуктивность ярового ячменя / И. М. Осадченко, И. Ф. Горлов, О. В. Харченко [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – Т. 1, № 4 (12). – С. 83-88.
5. Семененко, С. Я. Технология применения электроактивированных растворов при возделывании бахчевых культур / С. Я. Семененко, В. Г. Абезин, О. Н. Беспалова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – Т. 1, № 3 (31). – С. 194-198.
6. Оськин, С. В. Повышение экологической безопасности сельскохозяйственной продукции // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – №5. – С. 21-23.
7. Труфляк, Е. В. Изучение гидропосева овощных культур с применением электроактивированной воды [Электронный ресурс] / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, Д. С. Яркин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. – 2014. – № 96. – С. 66-79. – URL: <http://ej.kubagro.ru/rules.asp> (дата обращения: 17.09.2016).