

УДК 631.331.8:621.354.3:635.1/8

UDC 631.331.8:621.354.3:635.1/8

**ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОПОСЕВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ**

**STUDY OF VEGETABLE CROPS HYDROSEEDING WITH THE APPLICATION OF ELECTRO-ACTIVATED WATER**

Труфляк Евгений Владимирович  
д.т.н., профессор

Truflyak Evgeny Vladimirovich  
Dr.Sci.Tech, professor

Курченко Николай Юрьевич  
Аспирант

Kurchenko Nikolay Yurevich  
postgraduate student

Яркин Дмитрий Сергеевич  
студент  
*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

Yarkin Dmitry Sergeevich  
student  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье показаны результаты лабораторных и полевых экспериментальных исследований изучения гидропосева различных овощных культур с использованием водопроводной и электроактивированной воды. Также представлены экспериментальные установки гидросеялки и электроактиватора, которые разработаны авторами статьи

The article shows the results of laboratory and field experimental research of the study of hydroseeding of different vegetables varieties with tap water and electroactivated water. It also shows the experimental set-up of hydroseeding and electroactivator machines developed by the authors

Ключевые слова: ГИДРОПОСЕВ, ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ, ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННАЯ ВОДА, СЕЯЛКА

Keywords: HYDROSEEDING, VEGETABLES, ELECTROACTIVATED WATER DRILL

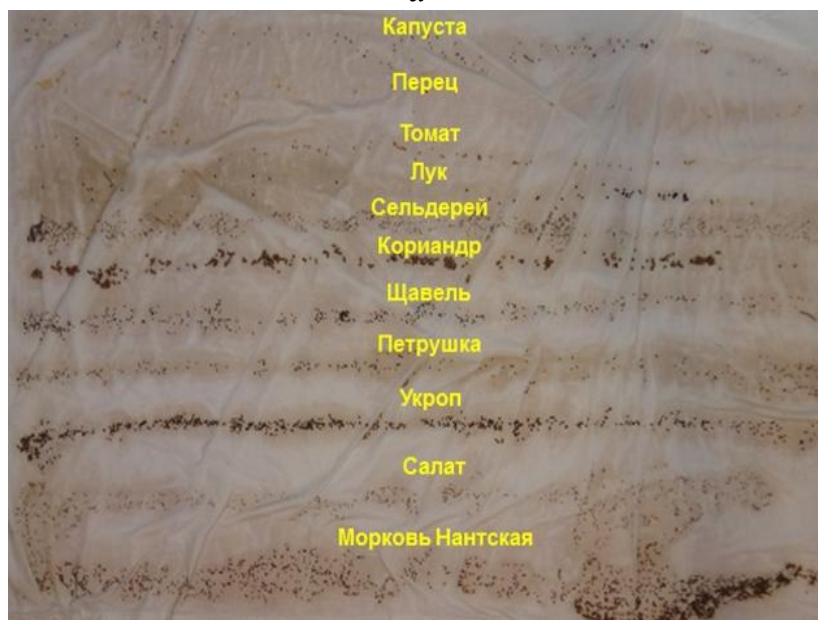
На огромной территории нашей страны, выращивают до 40 видов овощных культур, из них 23 имеют массовое распространение. Немаловажным условием получения высоких урожаев овощей является их качественный посев.

Существующие высевальные аппараты сеялок не совмещают технологические операции посева и полива, что не всегда способствует получению более ранних и равномерных всходов. Смесь из семян, воды и других компонентов (удобрений, песка и т.д.) позволяет повысить качество всходов и в конечном итоге получать хороший урожай. Эта задача и легла в основу конструктивной разработки нового способа посева овощных культур и технического решения для его реализации. Также для такого способа посева можно использовать и предварительно пророщенные семена, так как вода является хорошим «транспортирующим средством» не повреждающим семена.

С целью изучения равномерности высева семян овощных культур, производился посев на импровизированное поле из емкости после предварительного смешивания семян с водой (рисунок 1). В результате большая часть семян, участвовавшая в эксперименте, визуальнo равномерно распределялась по длине рядка при смешивании семян с водой.



*a*



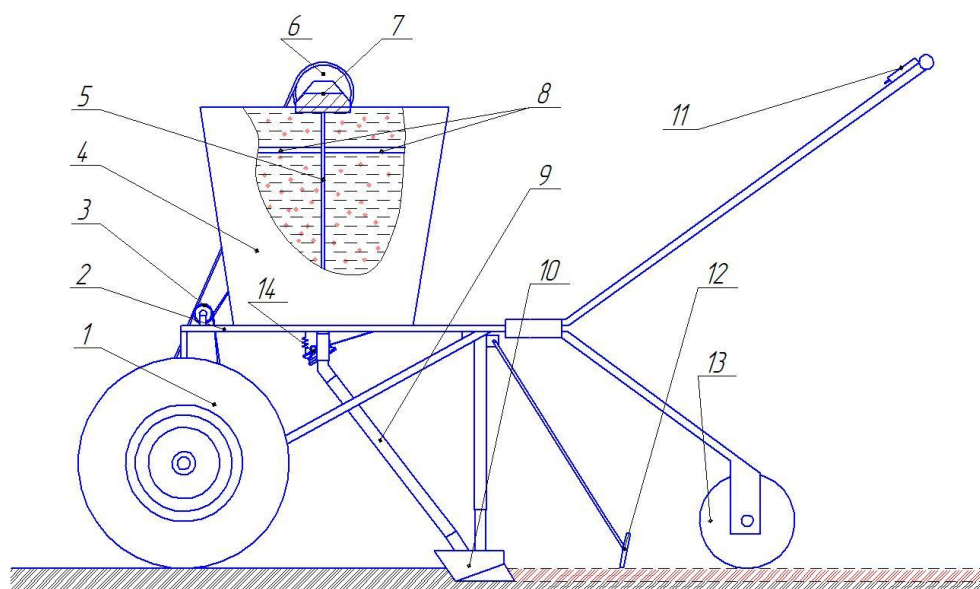
*б*

*a* – овощные культуры с водой; *б* – овощные культуры с водой и песком

Рисунок 1 – Посев смеси на импровизированное поле:

На основании проведенных исследований нами изготовлена гидросеялка, состоящая из станины 2, бака 4 с механической мешалкой 5 (рисунок 2).

Для обеспечения турбулентного течения жидкости в баке 4 механическая мешалка 5 снабжена кольцом с закрепленным на нем лопастями, выполненными по форме спирали Архимеда и П-образными замкнутыми элементами, причем привод механической мешалки 5 сообщен с опорным колесом 1 через промежуточные звездочки 3, ведомые сменные звездочки 6 и редуктор 7. Для регулировки открытия и закрытия клапанов 14 подачи материала служит рычаг 11. Выполнение механической мешалки снабженной кольцом с закрепленным на нем лопастями, имеющими форму спирали Архимеда, обеспечивает плавное и равномерное перемешивание воды с семенами в нижней части бака для подачи в семяпроводы.



1 – опорное колесо; 2 – станина; 3 – промежуточные звездочки; 4 – бак; 5 – механическая мешалка; 6 – сменные звездочки; 7 – редуктор; 8 – П-образные замкнутые элементы; 9 – семяпроводы; 10 – сошники; 11 – рычаг; 12 – загортачи; 13 – прикатывающее колесо; 14 – клапаны

Рисунок 2 – Общий вид сеялки

Снабжение механической мешалки П-образными замкнутыми элементами, угол атаки профиля лопастей которых составляет не менее  $4^\circ$ , позволяет лопастям создавать турбулентный поток воды. При уменьшении угла происходит плавное перемещение лопастей, что хуже отражается на смешивании семян с водой.

Гидросеялка работает следующим образом. Оператор перемещает сеялку в заданном направлении. При этом происходит вращение опорного колеса 1, которое передается через промежуточные звездочки 3, ведомые сменные звездочки 6 и редуктор 7 на механическую мешалку 5. Происходит смешивание семян с водой. Далее оператор открывает клапаны 14 рычагом 11 и через семяпроводы 9 семена с водой стекают в борозду, сделанную сошником 10. Загортачи 12 засыпают семена почвой, а прикатывающие колеса 13 выравнивают поверхность.

На основании проведенных исследований нами изготовлена гидросеялка ГНОМ-2 (рисунок 3). Она, по сравнению с первым вариантом гидросеялки, содержит коробку передач, прикатывающее колесо, регулируемые сошники и загортачи.

Для проверки работы гидросеялки нами проводилось изучение посева семян моркови на искусственном поле в лабораторных условиях (рисунок 4).

Работа гидросеялки проверялась и в полевых условиях с использованием семян 10 овощных культур: моркови, укропа, салата листового, петрушки, редиса, лука, капусты белокачанной, томата, капусты цветной, огурцов.

Характеристика условий испытаний представлена в таблице 1.



### Техническая характеристика

Глубина посева, см.....	2-4
Ширина междурядий, см.....	9-25
Емкость бака, л.....	25
Диаметр отверстия, мм.....	13 мм
Расход семян, г на 15 л воды.....	30
Звездочка ведущая, зубьев.....	44
Звездочка промежуточная, зубьев....	22
Звездочка ведомая, зубьев.....	14,16,22,28
Увеличивающий редуктор.....	1:3



1 – коробка передач; 2 – рычаг управления клапанами; 3 – бункер с высевальным аппаратом; 4 – регулируемые сошники; 5 – загортачи; 6 – прикатывающее колесо

Рисунок 3 – Общий вид опытного образца





Рисунок 4 – Результаты гидропосева моркови на искусственном поле

Таблица 1 – Характеристика условий испытаний

Дата посева	6.04.2013 г.
Место посева	Краснодарский край, Крымский р-он
Площадь участка, м <sup>2</sup>	150
Размер участка, м×м	10×15
Ширина междурядий, см	25

Методика посева овощных культур заключалась в следующем. Осуществлялось три вида посева (по два рядка каждого): 1. гидропосев предварительно замоченных на 10 часов в воде семян – рисунок 5; 2. гидропосев предварительно не замоченных семян (производилось смешивание в бункере сеялки семян с водой сразу перед посевом) – рисунок 6; 3. посев семян ручным способом – рисунок 7.



Рисунок 5 – Предварительное замачивание семян на 10 часов



Рисунок 6 – Гидропосев предварительно не замоченных семян



Рисунок 7 – Посев семян ручным способом

После посева экспериментальное поле показано на рисунке 8.



Рисунок 8 – Экспериментальное поле

На основании анализа результатов экспериментальных исследований (таблица 2; рисунок 9, 10), везде при гидропосеве наблюдается повышение урожайности по сравнению с посевом обычным ручным способом.

Таблица 2 – Результаты экспериментальных исследований

Культура	Вид посева	Масса культуры, убранный с участка длиной 10 м, г	Повышение урожайности, %
<b>50 день</b>			
салат	1	5890	6
	2	5583	0,5
	3	5558	–
<b>50 день</b>			
укроп	1	2357	51
	2	1980	27
	3	1564	–
<b>77 день</b>			
петрушка	1	1387	29
	2	1465	36
	3	1077	–
<b>91 день</b>			
огурец	1	–	–
	2	3700	61
	3	2300	–
<b>104 день</b>			
томат	1	3269	22
	2	2688	–
	3	–	–
<b>118 день</b>			
томат	1	1800	29
	2	1400	–
	3	–	–
<b>140 день</b>			
лук	1	3900	77
	2	3100	41
	3	2200	–





Рисунок 9 – Развитие различных культур, участвующих в эксперименте

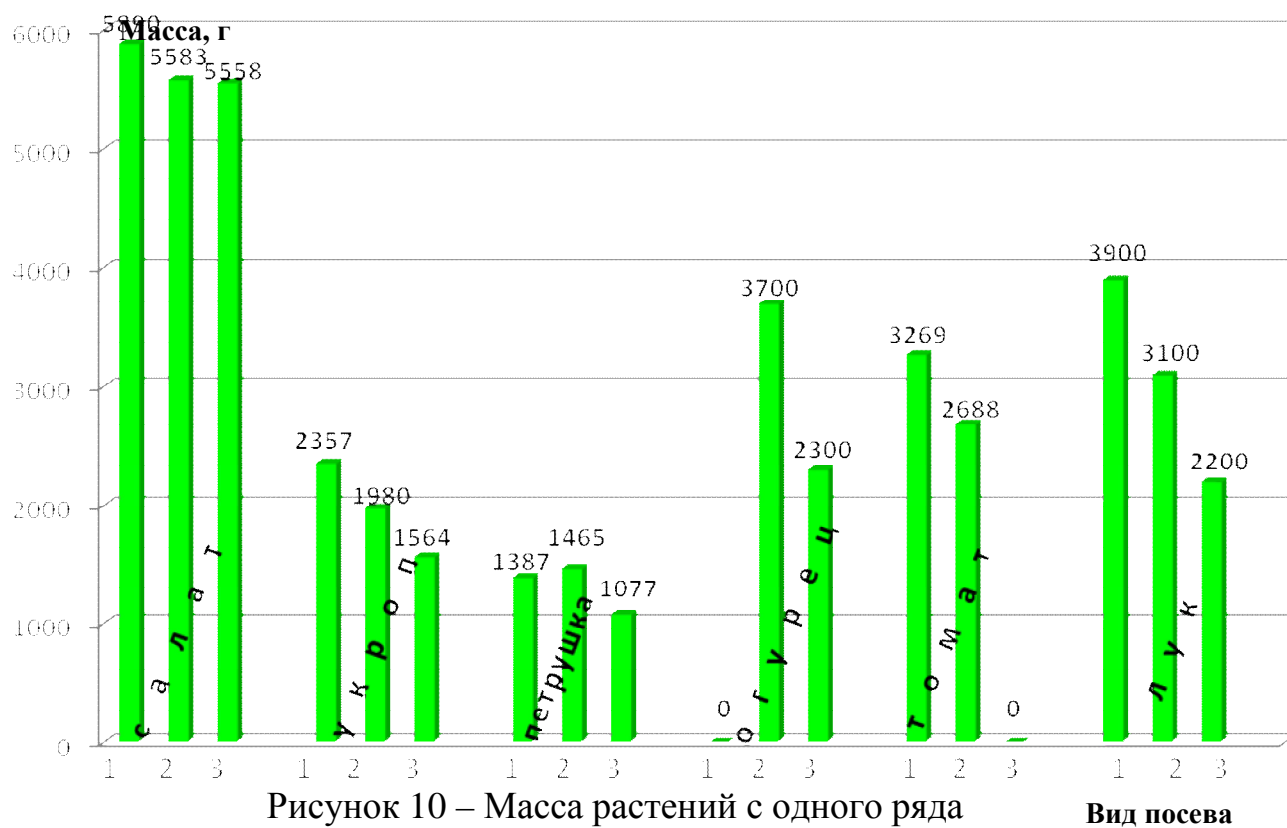


Рисунок 10 – Масса растений с одного ряда

Вид посева

Вода играет уникальную роль как вещество, определяющее возможность существования и саму жизнь всех существ на Земле. Задачей наших исследований является изыскание экологических путей повышения урожайности овощных культур с использованием предложенного способа посева. Влияние воды на все живое в природе переоценить нельзя, при этом структурированная вода должна использоваться для улучшения урожайности сельскохозяйственных культур.

В основном вода состоит из ассоциатов с формулой  $(H_2O)_n$ , где  $n$  – число молекул воды в одном образовании и может быть достаточно большим и непостоянным. Образование и увеличение ассоциатов в структуре воды приводит к снижению ее биологических свойств и замедлению физико-химических процессов [1].

Опытным путем доказано, что полив растений электроактивированной водой исключает образование пленки жестких солей, пузырьков на корнях растений и улучшает усвоение минеральных веществ ими, происходит активация роста, увеличение иммунных свойств сельскохозяйственных культур. Электроактивированная вода находит широкое применение для создания экологически чистых, высокоэффективных и безопасных технологий для различных отраслей производства. При этом не требуется дефицитных материалов для приготовления воды.

Установка для электроактивации воды представляет собой устройство полустационарного типа, работающее в постоянном режиме и обслуживаемое одним оператором (рисунок 11, 12). Поток воды, попадая в полость, приобретает змеевидную направленность, благодаря особой конструкции.

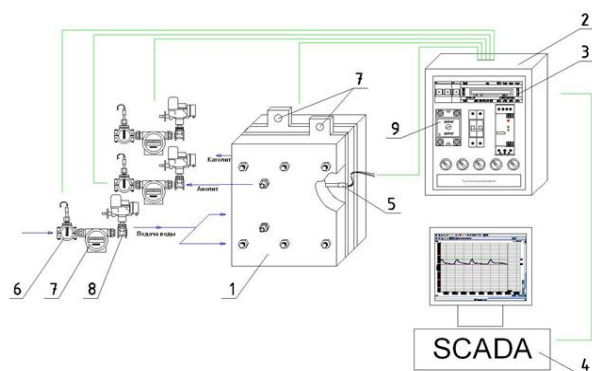


Рисунок 11 – Схема автоматизированного управления:

1 – проточный электроактиватор; 2 – блок питания и управления; 3 – программируемый контроллер; 4 – АРМ оператора; 5 – датчик температуры; 6 – проточный датчик рН; 7 – расходомер; 8 – электромагнитный клапан; 9 – твердотельное реле

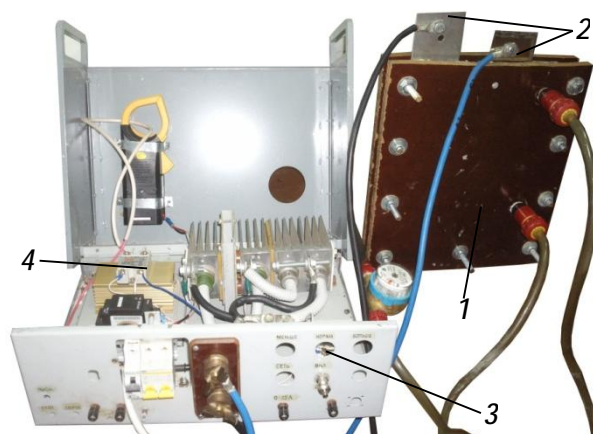


Рисунок 12 – Экспериментальная модель электроактиватора:

1 – проточный электроактиватор; 2 – электроды; 3 – блок управления; 4 – твердотельное реле

Изучение биологических свойств электроактивированной воды началось в 1965 году. Было доказано, что предпосевная обработка семян огурцов повышает посевные, урожайные качества, иммунитет растений, а также улучшает качество продукции.

Нами был проведен эксперимент по предпосевной обработке семян салата, укропа и петрушки.

Методика посева овощных культур заключалась в следующем. Осуществлялось пять видов посева (по два рядка каждого): 1. посев семян ручным способом; 2. гидропосев (водопроводная вода); 3. гидропосев (электроактивированная вода рН=8 ОВП=-59,7 мВ); 4. гидропосев (электроактивированная вода рН=9,67; ОВП=-180,4 мВ); 5. гидропосев (электроактивированная вода рН=10,39; ОВП=-226,0 мВ).

Характеристика условий испытаний и данные по получению электроактивированной воды представлены в таблице 3.



Таблица 3 – Характеристика условий испытаний

Дата посева	17.10.2013 г.
Глубина посева, см	2
Длина рядка, см	60
Объем воды на один ряд, л	0,5
Количество культур	3
Ширина междурядий, см	7
Время нахождения семян в воде, с	30

Таблица 4 – Характеристика условий получения электроактивированной воды

рН	I, А	ОВП, мВ	t, С	Q, л/мин
8	3	-59,6	21	0,83
9,67	4	-180,4	22,1	0,83
10,36	8,3	-226	24	0,857

Результаты эксперимента отражены в таблице 5 и на рисунках 13, 14.



а



б





в

Рисунок 13 – Результаты развития культур на 11 день после посева:

а – салата; б – укропа; в – петрушки

Таблица 5 – Результаты исследований по определению массы растений, убранных с ряда

Вид посева	Культура	Показатели статистической обработки данных				
		среднее арифметическое значение, $\bar{X}$ , г	стандартное отклонение, $S$ , г	коэффициент вариации, $V$ , %	ошибка выборочной средней, $S_{\bar{X}}$ , г	относительная ошибка выборочной средней, $S_{\bar{X}}\%$
1	Салат посев	9,39	3,61	38,48	2,56	27,21
2	Салат гидропосев	15,47	6,53	42,23	4,62	29,86
3	Салат рН 8	25,30	4,56	18,03	3,23	12,75
4	Салат рН 9,67	39,72	2,59	6,52	1,83	4,61
5	Салат рН 10,37	54,67	5,78	10,58	4,09	7,48
1	Укроп посев	13,15	8,64	65,71	6,11	46,46
2	Укроп гидропосев	35,43	3,67	10,36	2,60	7,32
3	Укроп рН 8	40,17	7,52	18,71	5,32	13,23
4	Укроп рН 9,67	21,53	3,29	15,27	2,32	10,80
5	Укроп рН 10,37	38,47	5,13	13,33	3,63	9,42
1	Петрушка посев	17,00	4,09	24,04	2,89	17,00
2	Петрушка гидропосев	15,31	2,84	18,57	2,01	13,13
3	Петрушка рН 8	12,17	2,74	22,54	1,94	15,94
4	Петрушка рН 9,67	16,08	0,94	5,85	0,67	4,14
5	Петрушка рН 10,37	20,29	1,53	7,56	1,09	5,35

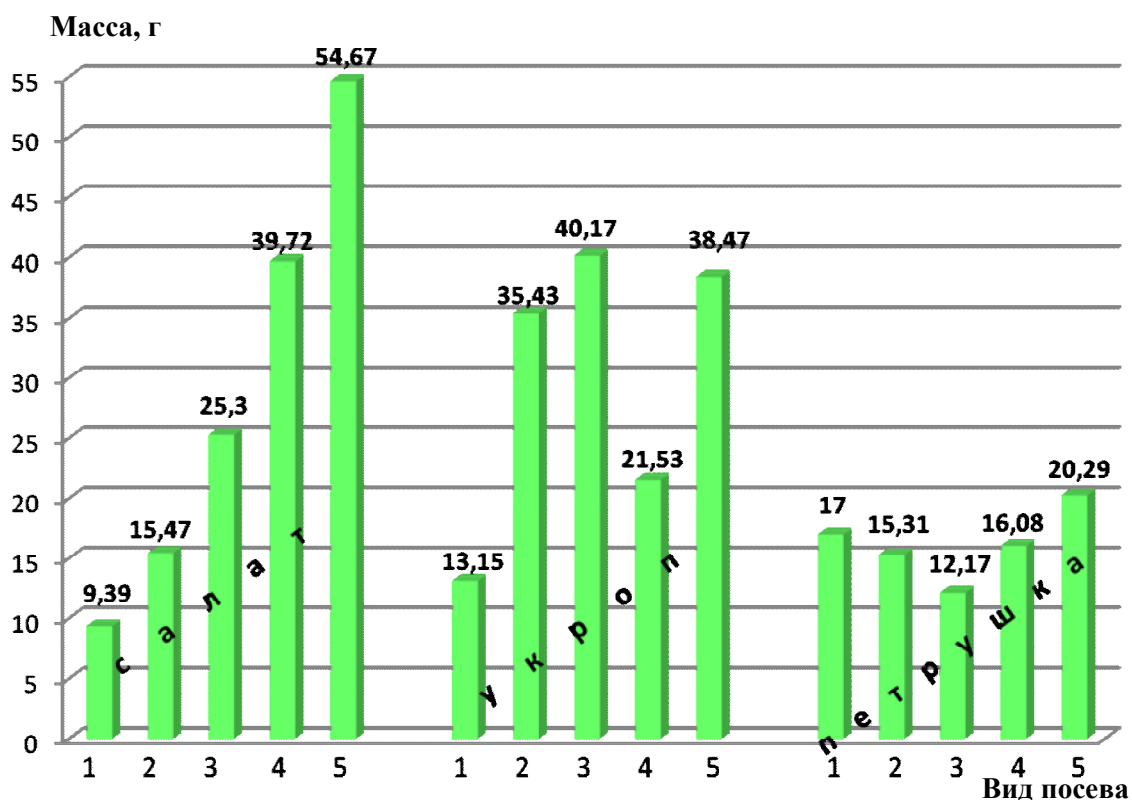


Рисунок 14 – Масса растений с одного ряда

Проведенные предварительные исследования показали положительную динамику использования электроактивированной воды при предпосевной подготовке семян.

Для уточнения результатов нами планируется исследования по расширению возможностей использования электроактивированной воды при предпосевной обработке семян и дальнейшего их гидропосева.

#### Библиографический список

1. О.А. Пасько «Активированная вода и её применение в сельском хозяйстве». Издательство ТПУ, Томск 2000г., с 132
2. Оськин А.С., А.С. Оськин, Н.Ю. Курченко «Использование электротехнологического способа получения консерванта для кукурузного силоса.» Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 4-й Всерос. науч.-практ. конф. молод. ученых.- Краснодар: КубГАУ, 2010, с.418-420.

#### References

1. O.A. Pas'ko «Aktivirovannaja voda i ejo primenenie v sel'skom hozjajstve». Izda-tel'stvo TPU, Tomsk 2000g., s 132

2. Os'kin A.S., A.S. Os'kin, N.Ju. Kurchenko «Ispol'zovanie jelectrotehnologicheskogo sposoba poluchenija konservanta dlja kukuruznogo silosa.» Nauchnoe obespechenie agro-promyshlennogo kompleksa: materialy 4-j Vseros. nauch.-prakt. konf. molod. uchenyh.-Krasnodar: KubGAU, 2010, s.418-420.