

ОЦЕНКА РЕАКЦИИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА ПРЕДПОСЕВНУЮ ОБРАБОТКУ СЕМЯН ГУМИНОВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

Е.П. КОНДРАТЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (e-mail: meer@yandex.ru)

Н.Н. ЧУМАНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

И.А. СЕРГЕЕВА, кандидат физико-математических наук, доцент

О.Г. ПОЗДНЯКОВА, кандидат технических наук, доцент

Р.А. ВОРОШИЛИН, магистрант

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, ул. Марковцева, 5, Кемерово, 650056, Российская Федерация

Резюме. Исследования по изучению реакции столовой моркови на предпосевную обработку семян гуминовыми препаратами, а также ее влияния на продуктивность и лежкоспособность проводили в 2015-2016 гг. на опытном участке Кемеровского государственного сельскохозяйственного института, территориально относящемся к лесостепной зоне. Почва опытного участка – чернозем оподзоленный среднесплодный, тяжелосуглинистый. Объектом изучения были два гуминовых препарата Гумостим (полученный из низинного торфа) и Гумат калия (из бурых углей). Определяли влияние различных концентраций растворов препарата – 0,001 %, 0,005 % и 0,01 %. В качестве контроля был взят вариант с обработкой семян водой. Изучение гуминовых препаратов проводили на сорте столовой моркови Нантская 4. Посев осуществляли 10 мая, норма высева 200 шт./м², повторность трехкратная, предшественник картофель. Уборку и закладку на хранение проводили 13-14 сентября. Сумма активных температур в оба года за период вегетации составила 2150 °С. В лабораторных условиях определяли влияние гуминовых препаратов на всхожесть семян. В концентрациях 0,001 %; 0,005 % (Гумостим) и 0,001 %; 0,01 % (Гумат калия), лабораторная всхожесть была на 8-12 % (Гумостим) и 7-20 % (Гумат калия) выше, чем в контроле. Выявлено достоверное влияние препарата Гумостим в концентрации раствора 0,005 % на массу (125,3 г) и длину корнеплода (19,1 см). Наибольшая урожайность отмечена при обработке семян растворами препаратов в концентрации 0,001 % – от 13,45 кг/м² (Гумостим) до 13,6 кг/м² (Гумат калия). Гуминовые препараты улучшали лежкоспособность корнеплодов моркови: убыль массы на 60-й день хранения составила 4 %.

Ключевые слова: морковь столовая, Гумостим, Гумат калия, витальные качества, биометрические показатели, урожайность, сохранность.

Для цитирования: Оценка реакции моркови столовой на предпосевную обработку семян гуминовыми препаратами / Е.П. Кондратенко, Н.Н. Чуманова, И.А. Сергеева, О.Г. Позднякова, Р.А. Ворошилин // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. №. 1. С. 22-25.

Морковь (*Daucus carota* L.) – одна из важнейших овощных культур. Высокое содержание в ее корнеплодах каротина, минеральных солей, витаминов, эфирных масел и углеводов способствует обмену веществ, улучшению пищеварения. Вкусовые особенности корнеплода позволяют отнести ее к ценным продуктам питания человека [1-4].

Потребление моркови для человека желательно в течение круглого года, однако существует большая проблема с ее сохранностью в зимний период [5].

Известно, что большую часть основных овощных культур производят с использованием химических удобрений. Это позволяет существенно повысить их продуктивность [6, 7]. В то же время интенсивное

земледелие постепенно приводит к ухудшению экологической обстановки. Наблюдается накопление в почвах и воде продуктов трансформации удобрений и пестицидов, которые оказывают мутагенное и токсическое воздействие на живые организмы.

Реальная альтернатива использованию минеральных удобрений – применение гуминовых препаратов. Гуматы – ценнейший ресурс, позволяющий значительно повысить качество сельскохозяйственной продукции, так как их использование позволяет снизить дозы внесения удобрений без ущерба для эффективности производства.

Гуминовые вещества – это активаторы метаболических реакций, они обладают способностью стимулировать образования генеративных органов, усиливать или тормозить рост растений различных культур. Применение гуминовых веществ перспективно в связи с их безопасностью и способностью повышать устойчивость растений к стрессам [8-14].

Климатические условия Кемеровской области (низкие ночные и дневные температуры в период посева; высокая температура, низкая относительная влажность и атмосферная засуха в летний период) неблагоприятно влияют на рост и развитие овощных растений из Средиземноморского центра происхождения культурных видов. Поэтому одно из современных направлений в концепции повышения устойчивости растений к био- и абиотическим стрессам – индуцирование защитных механизмов организма с применением природных и синтетических регуляторов роста – физиологически активных веществ, регулирующих и интенсифицирующих обменные процессы в овощных культурах. Это способствует экологизации промышленного производства овощей открытого грунта [15].

На сегодня существует несколько теоретических точек зрения о механизме активности гуминовых веществ (ГВ), однако все авторы констатируют благоприятное влияние ГВ на растения. Экспериментально подтверждено, что ГВ обладают стимулирующим и адаптогенным действием на клеточном и субклеточном уровнях [16, 17].

Известно несколько способов применения гуминовых препаратов: внесение в почву, обработка семян перед посевом, опрыскивание вегетирующих растений [18]. Внесение в почву гуминовых кислот в дозе до 500 мг/кг под томаты (*Lycopersicon esculentum* Mill) и огурцы (*Cucumis sativus* L.) приводило к стимулированию роста растений. При этом интенсивность эффекта на культурах различалась в зависимости от источника, используемого для экстракции гуминовых кислот, и от концентрации препарата [19].

В 2004 г. Y. Chen [20] с соавторами подтвердили, что ростостимулирующее действие ГВ на зерновые культуры во многом зависит от источника их экстракта. Большой стимулирующий эффект оказывают ГВ из компостов, чем извлеченные из торфа и бурого угля. Подобные различия ученые связывают с химической структурой ГВ, обосновывая это предположение тем, что содержание азота и его доступность для растений в ГВ компоста обычно выше, чем экстрагированных из угля и торфа.

Выбор моркови в качестве культуры для изучения обоснован тем, что ранее в исследованиях было выявлено, что она, как и свекла, наиболее чувствительна к гуматам [21]. В опытах, проведенных в Северном Зауралье, отмечена эффективность регуляторов роста при обработке капусты цветной и моркови столовой – повышение урожайности культур на 29-32 % [18]. По данным Е.Ю. Егоровой, обработка гуминовыми препаратами моркови сорта НИИОХ-1 приводила к повышению качества корнеплодов (содержание сухих веществ, каротина и витамина С) [22].

В условиях лесостепной зоны Кемеровской области полевых опытов по изучению влияния гуминовых препаратов Гумостим и Гумата калия, полученных из низинного торфа и бурого угля, на продуктивность и сохранность моркови столовой не проводили.

Цель исследований – оценка реакции столовой моркови на предпосевную обработку семян гуминовыми препаратами, а также их влияние на продуктивность посевов культуры и лежкоспособность корнеплодов.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в 2015-2016 гг. в лабораторных (кафедра технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции) и полевых (опытный участок кафедры земледелия и растениеводства Кемеровского ГСХИ) условиях.

Метеоусловия в годы проведения исследований отличались незначительно. Суммы активных температур в 2015 и в 2016 гг. были одинаковыми и составили 2150 °С.

Таблица 1. Влияние концентрации растворов изучаемых препаратов на витальные и морфометрические свойства семян моркови столовой (среднее за 2015-2016 гг.)

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Сырая масса проростка, г	Сухая масса проростка, г
Контроль	60,0	62,0	0,0113	0,0063
Гумостим, 0,001 %	69,0	70,0	0,0133	0,0075
Гумостим, 0,005 %	74,0	74,0	0,0148	0,0081
Гумостим, 0,01 %	67,0	67,0	0,0132	0,0069
НСР ₀₅	3,5	3,0		
Контроль	62,0	63,0	0,043	0,0030
Гумат калия, 0,001 %	83,0	83,0	0,012	0,0033
Гумат калия, 0,005 %	63,0	63,0	0,037	0,0040
Гумат калия, 0,01 %	68,0	70,0	0,033	0,0040
НСР ₀₅	5,2	5,0		

Материалом для исследования была морковь столовая, среднеспелого сорта Нантская 4 (селекции ВНИИССОК).

Для обработки семян использовали запатентованный гуминовый препарат Гумостим, который был получен щелочным гидролизом низинного осокового торфа месторождения «Темное» Томской области в Сибирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства и торфа. Гумат калия произведен в лаборатории рекультивации нарушенных земель Кемеровского государственного сельскохозяйственного института из окисленных бурых углей Итатского месторождения.

Оценку посевных свойств семян проводили согласно ГОСТ 12038-84 [23]. Для определения лабораторной всхожести их замачивали в растворах гуминовых препаратов Гумостим и Гумат калия с концентрацией 0,001 %, 0,005 % и 0,01 % в течение 20 мин, в контрольном варианте – в воде без препарата.

Для проращивания семена закладывали в чашки Петри на фильтровальную бумагу в трехкратной повторности по 100 шт. После 10 суток опыта учитывали лабораторную всхожесть, на 12 день – определяли

морфометрические показатели проростков (сырую и сухую массу).

Закладку полевых опытов осуществляли в соответствии с методическими рекомендациями по методике опытного дела в овощеводстве открытого грунта [20]. Опыт – мелкоделаяночный, повторяемость 3-х кратная, размещение вариантов – последовательное. Площадь делянки – 1 м². Почва участка – чернозем оподзоленный среднемощный тяжелосуглинистый: содержание гумуса – 8,7 %, обменного фосфора – 135 мг/кг, калия – 152,5 мг/кг. Предшественник – картофель.

Посев проводили вручную 10 мая с нормой высева 200 шт. всхожих семян на 1 м², уборку и закладку на хранение – 13-14 сентября. Убранные корнеплоды размещали в сетки, нумеровали по вариантам опыта и закладывали в хранилище на поддоны. Убыль массы рассчитывали через 60 дней хранения.

При анализе результатов оценки реакции моркови столовой на предпосевную обработку семян гуминовыми препаратами применяли методы статистического, корреляционного и дисперсионного анализов. НСР₀₅ рассчитывали для 20 корнеплодов, коэффициент $t_{sx} = 2,09$ [24, 25].

Результаты и обсуждение. Оценка действия препарата Гумостим на всхожесть семян моркови столовой показала, что в большей степени на нее оказала влияние обработка семян раствором низкой концентрации (0,005 %), увеличивая всхожесть на 19 %, по сравнению с контролем (табл. 1).

Лабораторная всхожесть семян в вариантах с применением Гумата калия изменялась от 63 до 83 % ($V=24,1$ %), в контроле она составила 63 %. Лучшим был вариант применения Гумата калия в концентрации 0,001 %.

Установлено, что обработка влияет на энергию прорастания, всхожесть и накопление сухой массы в надземной части проростков. При использовании Гумостима сырая масса проростков варьировала от

Таблица 2. Влияние концентрации растворов гуминовых препаратов на биометрические показатели товарных корнеплодов моркови столовой (среднее за 2015-2016 гг.)

Вариант	Масса, г	Длина, см
Контроль	106,5	18,0
Гумостим, 0,001 %	122,8	18,4
Гумостим, 0,005 %	125,3	19,1
Гумостим, 0,01 %	108,3	16,0
НСР ₀₅	4,7	0,8
Гумат калия, 0,001 %	112,8	17,3
Гумат калия, 0,005 %	105,0	17,8
Гумат калия, 0,01 %	93,0	17,1
НСР ₀₅	4,9	0,2

Таблица 3. Результаты дисперсионного анализа (2015-2016 гг.)

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Гумостим						
Между группами	37217,6	5	7443,5	297,4	1,2138E-16	2,8
Внутри групп	450,5	18	25,0			
Гумат калия						
Между группами	30558,9	5	6111,8	362,0	2,11732E-17	2,8
Внутри групп	303,9	18	16,9			

0,0132 до 0,0148 г (V=11,5 %), сухая – от 0,0069 до 0,0081 г (V=14,8 %). Наибольшее увеличение сухой массы проростков (на 12,8 %) отмечено в варианте с концентрацией препарата 0,005 % (см. табл. 1).

Результаты наших исследований не противоречат известным научным фактам, представленным в доступной печати [24].

В полевых условиях при обработке препаратом Гумостим (0,005 %) масса и длина корнеплодов были выше, чем в контроле, на 11,7 и 10,6 % соответственно (табл. 2). При обработке Гуматом калия в концентрации 0,001 % масса корнеплодов возросла, по сравнению с контролем, на 10,6 %. При концентрации раствора Гумостима и Гумата калия 0,01 % отмечено уменьшение длины корнеплодов на 8,9 и 9,5 % соответственно.

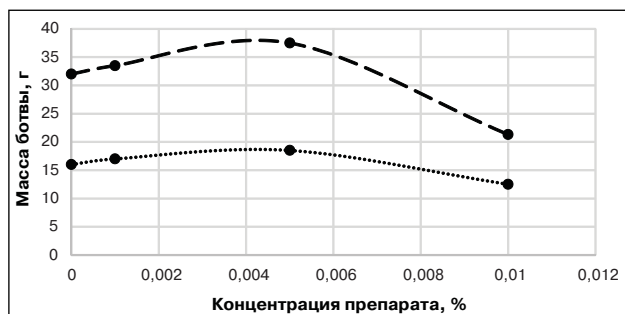


Рисунок. Влияние концентрации препарата Гумостим на содержание сухих веществ в листьях корнеплодов моркови столовой: —●— — масса ботвы сырая; —●— — масса ботвы сухая.

Достоверность влияния концентрации гуминовых препаратов на биометрические показатели корнеплодов определяли по величине критерия Фишера методом однофакторного дисперсионного анализа. В результате вычислений в MS Excel (табл. 3) р-значение <0,0001, следовательно, критерий Фишера статистически значим, и влияние исследуемого фактора можно считать доказанным.

Гумостим (в концентрациях 0,001 и 0,005 %) и Гумат калия (0,005 %) оказывали положительное влияние на содержание сухих веществ в надземной части растений

Таблица 4. Урожайность и выход стандартной продукции моркови сорта Нантская 4

Вариант	Общая масса корнеплодов, кг/м ²	Масса стандартных корнеплодов, кг/м ²	Выход стандартной продукции, %
Контроль	10,50	6,50	62,0
Гумостим, 0,001 %	13,45	10,70	80,0
Гумостим, 0,005 %	11,15	8,55	77,0
Гумостим, 0,01 %	11,08	7,65	69,0
НСР ₀₅	0,74	1,05	4,5
Гумат калия, 0,001 %	13,60	9,12	67,0
Гумат калия, 0,005 %	12,55	7,30	58,0
Гумат калия, 0,01 %	13,05	8,55	66,0
НСР ₀₅	0,80	0,66	2,3

(см. рисунок). При этом масса сырой ботвы в вариантах с Гумостимом в концентрациях 0,001 и 0,005 % значительно выше, чем при использовании Гумата калия в аналогичных концентрациях.

Обработка семян перед посевом оказывала влияние на урожайность корнеплодов моркови и выход стандартной продукции. Общая урожайность в контроле составила 10,5 кг/м² (табл. 4). Наибольшая величина этого показателя отмечена при обработке растворами препаратов Гумат калия и Гумостим в концентрации 0,001 % – 13,60 кг/м² и 13,45 кг/м² соответственно. В варианте с применением Гумата калия доля вклада мелких корнеплодов в общую урожайность была выше, чем при использовании препарата Гумостим. Выход стандартной продукции в вариантах с применением биостимулятора роста Гумостим изменялся от 69 до 80 % (V=14 %), Гумата калия – от 58 до 67 % (V=13 %). Максимальный в опыте выход стандартной продукции отмечен в вариантах с применением изучаемых препаратов в концентрации 0,001 %.

Изучение влияния предпосевной обработки семян гуминовыми препаратами на лежкоспособность корнеплодов (табл. 5) показало, что за 60 дней хранения корнеплодов моркови столовой сорта Нантская 4 в вариантах с применением гуминовых препаратов убыль массы составила 4 %, в контроле – 6 %.

Таблица 5. Убыль массы при хранении стандартных корнеплодов

Вариант	Масса корнеплодов, кг		Убыль массы, %
	при закладке	через 60 дней хранения	
Контроль	6,45	6,10	6
Гумостим, 0,001 %	9,29	8,92	4
Гумостим, 0,005 %	7,58	7,28	4
Гумостим, 0,01 %	6,80	6,52	4
НСР ₀₅	0,70	0,70	–
Гумат калия, 0,001 %	7,45	7,15	4
Гумат калия, 0,005 %	6,24	5,99	4
Гумат калия, 0,01 %	7,56	7,25	4
НСР ₀₅	0,30	0,30	–

Выводы. Исследования показали эффективность применения Гумостима и Гумата калия для предпосевной обработки семян моркови столовой. Лабораторная всхожесть семян, обработанных Гумостимом в концентрациях 0,001 и 0,005 % была выше, чем в контроле, на 8-12 %, Гуматом калия (0,001 и 0,01 %) – на 7-20 %. Максимальную в опыте урожайность сорт моркови столовой Нантская 4 формировал при обработке семян растворами препаратов в концентрации 0,001 % – от 13,45 кг/м² (Гумостим) до 13,6 кг/м² (Гумат калия). Выявлено достоверное влияние обработки препарата Гумостим в концентрации раствора 0,005 % на массу (125,3 г) и длину корнеплода (19,1 см). Гуминовые препараты улучшали лежкоспособность корнеплодов моркови: убыль массы на 60 день хранения составила 4 %.

Литература.

1. Голубкина Н.А. Качество овощной продукции // *Овощи России*. 2008. № 1-2. С. 61–63.
2. Черкасова В.К., Шабета О.Н. Результаты отбора селекционных образцов корнеплодов моркови по биохимическому составу // *Овощи России*. 2014. №1. С. 53–56.
3. Литвинов С.С. Овощеводство России на рубеже двух веков // *Картофель и овощи*. 2000. №2. С. 2–4.
4. Добруцкая Е.Г., Смирнова А.М., Молчанова А.В. Адаптивность биохимического состава моркови столовой генофонда ВНИИССОК и фоны для оценки ее в Московской области // *Овощи России*. 2016. № 2. С. 12–18.
5. Лящева Л.В. Влияние регуляторов роста растений на урожайность, качество и сохранность корнеплодов столовой моркови // *Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству*. 2006. Т.2. С. 354–360.
6. Масловский С.А. Урожайность, качество и сохраняемость столовых корнеплодов при различных системах удобрения в овощекормовом севообороте на аллювиальных луговых почвах: дис. ... канд. с-х. наук. М., 2001. 137 с.
7. Борисов В.А., Лысенко И.А. Удобрения и регуляторы роста на цветной капусте // *Картофель и овощи*. 2015. № 3. С. 20–21.
8. Афонина Р.А. Влияние гумата натрия на рост и развитие сельскохозяйственных растений в зоне каштановых почв в сухой степи Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Барнаул, 1995. 19 с.
9. Muscolo A., Sidari M., Nardi S. Humic substance: relationship between structure and activity. Deeper information suggests univocal findings // *Journal of Geochemical Exploration*. 2013. V. 129. Pp. 57–63.
10. Behzad S. Foliar application of humic acid on plant height in canola / *APCBEE Procedia*. 2014. V. 8. Pp.82–86.
11. Эффективность экологически безопасных агроприемов при возделывании сои / Е.В. Головина, В.И. Зотиков, С.Н. Агаркова, В.В. Гришечкин // *Земледелие*. 2015. № 4. С. 21–23.
12. Влияние биологических препаратов и минеральных удобрений на продуктивность естественных сенокосов поймы реки Сысола / Р.А. Беляева, Е.Ф. Каракчиева, А.Ю. Лобанов, Н.В. Регорчук, О.Н. Шершунова // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2016. № 4. С. 44–48.
13. Чуманова Н.Н., Егушова Е.А. Урожайность и качество зерна овса при использовании гуминовых препаратов в лесостепи Кемеровской области // *Земледелие*. 2016. № 3. С. 32–34.
14. Применение защитно-стимулирующего комплекса «ГФК» при возделывании льна / И.В. Ущуповский, И.И. Дмитриевская, С.Л. Белоухов, М.А. Мазиров // *Земледелие*. 2016. № 1. С. 29–31.
15. Лящева Л.В. Экологические аспекты применения регуляторов роста // *Материалы науч.-практ. конференции*. Екатеринбург, 2006. С. 98–99.
16. Безуглова В.А., Полиенко Е.А., Горбов С.Н. Биологически-активный препарат гуминовой природы как фактор увеличения урожайности // *Научный альманах*. 2016. № 3-3 (17). С. 454–458.
17. Plant physiology as affected, by humified organic matter / D.B. Zandonadi, M.P. Santos, J.G. Busato, L.E.P. Pereira, A.R. Facanh // *Theor. Exp. Plant. Physiol.* 2013. V. 25. Pp. 12–25.
18. Лящева Л.В., Семенов А.С., Лящев Е.А. Применение регуляторов роста при выращивании столовой моркови // *Сибирский вестник с.-х. науки*. 2007. № 2. С. 31–35.
19. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth / R.M. Atiyeh, S. Lee, C.A. Edwards, N.Q. Arancon, J.D. Metzger, R.M. Atiyeh // *Bioresource Technology*. 2002. V. 84 (1). Pp. 7–14.
20. Chen Y., Clapp C.E., Magen H. Mechanisms of plant growth stimulation by humic substances: the role of organo-iron complexes // *Soil Sci. Plant Nutr.* 2004. V. 50. Pp. 1089–1095.
21. Христева Л.А. Стимулирующее влияние гуминовой кислоты на рост высших растений и природа этого явления // *Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения*. Харьков, 1957. С. 75–92.
22. Егорова Е.Ю. Эффективность препаратов на основе гуминовых кислот торфа под сельскохозяйственные культуры в условиях луговой степи Алтайского края: автореф. дис. ... канд. с-х. наук. Барнаул, 2000. 19 с.
23. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. М.: Стандартинформ, 2011. С. 41–42.
24. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Россельхоззаками. 2015. Вып. 4. 61 с.
25. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Альянс, 2011. 352 с.
26. Рязанова Л.Г., Проворченко А.В., Горбунов И.В. Основы статистического анализа результатов исследования в садоводстве // *Учебно-методическое пособие*. Краснодар, Кубанский ГАУ, 2013. 61 с.
27. Евдокимов Е.В., Кунавин Г.А. Посев семян моркови в условиях Тюменской области // *Растениеводство и селекция*. Тюмень, Тюменская ГСХА, 2002. С. 120–124.

EVALUATION OF THE REACTION OF TABLE CARROT TO PRE-TREATMENT OF SEEDS BY HUMIC PREPARATIONS

E.P. Kondratenko, N.N. Chumanova, I.A. Sergeeva, O.G. Pozdnyakova, R.A. Voroshilin

Kemerovo State Agricultural Institute, ul. Markovtseva, 5, Kemerovo, 650056, Russian Federation

Abstract. The investigations on the study of the reaction of carrot to the pre-sowing treatment of seeds by humic preparations, as well as its influence on the productivity and keeping capacity were carried out in 2015-2016 in the test plot of Kemerovo State Agricultural Institute, relating to the forest-steppe zone. The soil of the experimental plot was podzolized chernozem, medium thick, heavy loamy. Humic preparations Gumostim, produced from valley peat, and potassium humate from brown coal were the objects for the research. We studied the influence of different concentrations of the preparation: 0.001 %, 0.005 %, and 0.01 %; the control was the seeds without processing. The study on humic preparations was carried out on table carrot 'Nantskaya 4'. The seeds were sown on May 10; the seeding rate was 200 seeds/m²; the replication was triple; the forecrop was potato. The carrot was harvest and laid on storage on September 13-14. The sum of active temperatures for the period of vegetation was 2150 Celsius degrees. It was determined the effect of the humic preparations on the germination ability of seeds under laboratory conditions. At the concentrations of 0.001 %, 0.005 % (Gumostim) and 0.001 %, 0.01 % (potassium humate) the laboratory germination ability was higher by 8-12 % (Gumostim) and 7-20 % (potassium humate) in comparison with the control. It was revealed a significant influence of Gumostim at the concentration of 0.005 % on root weight (125.3 g) and root length (19.1 cm). The variety formed the maximum yield at seed processing by solutions of preparations at the concentration of 0.001 %: from 13.45 kg/m² (Gumostim) to 13.6 kg/m² (potassium humate). The humic preparations improved keeping capacity of carrot roots: the reduction of the weight in 60 days of storage was 4 %.

Keywords: table carrot, Gumostim, potassium humate, vital qualities, biometric indicators, productivity, safety.

Author Details: E.P. Kondratenko, D.Sc. (Agr.), prof. (e-mail: meer@yandex.ru); N.N. Chumanova, Cand. Sc. (Agr.), assoc. prof.; I.A. Sergeeva, Cand. Sc. (Physics and Mathematics), assoc. prof.; O.G. Pozdnyakova, Cand. Sc. (Techn.), assoc. prof.; R.A. Voroshilin, graduate student.

For citation: Kondratenko E.P., Chumanova N.N., Sergeeva I.A., Pozdnyakova O.G., Voroshilin R.A. Evaluation of the Reaction of Table Carrot to Pre-Treatment of Seeds by Humic Preparations. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2017. V.31. No. 1. Pp. 22-25 (in Russ.).