DOI 10.28983/asj.y2019i4pp16-20 УДК 635.132:631.62:661.162.6:631.8 (470.4)

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ И ХЕЛАТНЫХ ФОРМ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ В САРАТОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ ПРИ ОРОШЕНИИ

КОРСАКОВ Константин Вячеславович, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

ПРОНЬКО Нина Анатольевна, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

ПРОНЬКО Виктор Васильевич, *ООО НПО «Сила жизни»*

БЕЛОГОЛОВЦЕВ Владимир Петрович, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

КОРСАК Виктор Владиславович, *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова*

На орошаемых темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья изучались препараты производства НПО «Сила жизни». Объектами исследований были морковь сорта Шантене и препараты, содержащие в своем составе гуминовые кислоты, а также макро-(азот), мезо-(кальций, магний) и микроэлементы (бор, марганец). Цель исследований заключалась в определении наиболее эффективных сочетаний солей гуминовых кислот и хелатных микроудобрений, обеспечивающих существенное повышение урожайности моркови. Установлено, что опрыскивание посевов моркови раствором Реасила микро гидро микс увеличило сбор кондиционных корнеплодов в среднем за три года на 1,85 т/га (на 7 % к контролю). При использовании Гумата калия-натрия с микроэлементами урожайность повысилась в среднем за три года на 5,51 т/га (на 20 % к контролю). Максимальная продуктивность моркови в условиях экспериментов была получена при двукратном применении Реасила карб-азот-гумик на фоне Гумата калия-натрия с микроэлементами (35,88 т/га). Очень близкие к нему результаты (35, 69 т/га) обеспечил вариант, при котором на фоне Гумата калия-натрия с микроэлемента использовался Реасил калий-магний-бор амино. На рост моркови и формирование урожая существенно повлияли погодные условия вегетационного периода. Изучаемые препараты увеличивали выход кондиционных корнеплодов, содержание в них сахаров, витамина А и элементов питания. Содержание нитратного азота по всем вариантам опытов было практически одинаковым и в среднем в 4 раза ниже ПДК. Вынос макроэлеменов из почвы с урожаем моркови под влияние микроэлементных удобрений повышался.

Введение. На орошаемых землях Саратовской области морковь столовая за последние 5 лет занимала площадь от 1195 до 1234 га, или 6,1–6,6 % от общей площади овощных культур . Урожайность корнеплодов этой культуры колебалась в среднем по области от 18,5 до 22, 5 т/га. Это примерно в 1,5–2 раза ниже возможной ее продуктивности в орошаемых условиях сухостепной зоны Саратовского Заволжья.

Как показали исследования последних лет, в повышении урожайности сельскохозяйственных культур помимо минеральных удобрений важную роль могут сыграть соли гуминовых кислот и различные формы микроудобрений [1, 2, 4, 7]. При этом следует отметить, что использование указанных препаратов дает максимальный эффект при возделывании овощных культур [2, 3]. В научной литературе имеются сведения о высокой отзывчивости на гуминовые препараты и комплексные микроэлементные удобрения лука репчатого [5], капусты белокочанной [10], огурцов и томатов [11]. Известны также результаты опытов с морковью , которые проводились на Алтае [7, 8] и в лесостепи Поволжья. Для орошаемых каштановых почв сухой степи Поволжья сведения об отзывчивости моркови столовой на соли гуминовых кислот и хелатные формы микроудобрений отсутствуют .

Цель исследований – изучить отзывчивость растений столовой моркови районированного сорта Шантене на микроэлементы и гуминовые удобрения в условиях орошения на темно-каштановых почвах сухой степи Заволжья.

Методика исследований. Объекты исследований – морковь столовая (сорт Шантене), препараты на основе гуминовых кислот и хелатные формы микроудобрений, производимые НПО «Сила жизни» (г. Саратов). Химический состав изучаемых препаратов следующий (в весовых процентах). Реасил микро гидро микс: $N_{общ}$ – 12,0 %, MgO – 4,0 %, B (бороэтанол амин) – 2,0 %, Co – 0,1 %, Cu – 0,8 %, Fe – 5,0 % Mn – 2,5 %, Mo – 0,25 %, Zn – 3,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 18,0 %, аминокислоты – 8,0 %. Реасил микро амино бор: $N_{общ}$ – 10,0 %, B (бороэтаноламин) – 15,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 4,0 %, аминокислоты – 4,0 %. Реасил микро амино марганец: $N_{общ}$ – 10,0 %, Mn – 10,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 18,0 %, аминокислоты – 8,0 %. Реасил форте кальций-амино: $N_{общ}$ – 18,0 %, Ca – 16,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 16 %, аминокислоты – 14,0 %,

Реасил форте кальций-магний-бор амино: $N_{общ}$ – 18,0 %, Ca – 16,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 16,0 %, аминокислоты – 14,0 %. Реасил форте кальций-магний-бор амино: $N_{общ}$ – 18,0 %, Ca – 12,0 %, MgO – 4,0 %, B (борэтаноламин) – 4,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 18,0 %, аминокислоты – 4,0 %. Реасил форте азот гумик: $N_{общ}$ – 20,0 %, гуминовые кислоты – 6,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 2,0 %, аминокислоты – 6,0 %. Гумат калия-натрия с микроэлементами: $N_{общ}$ – 3,5 %, P_2O_5 – 0,5 %, K_2O – 2,5%, MgO – 0,1 %, B (бороэтаноламин) – 0,1 %, Co – 0,1 %, Cu – 0,05 %, Fe – 0,12 %, Mn – 0,1 %, Mo – 0,03 %, Zn – 0,12 %, соли гуминовых кислот – 7,0 %, гидроксикарбоновые кислоты – 0,6 % аминокислоты – 2,4 %. Названия препаратов соответствуют зарегистрированным в соответствующих каталогах, а в табл. 1–3 даются их сокращенные названия.

Полевые опыты с морковью столовой Шантене проводились авторами в 2013–2015 гг. на орошаемом участке в К(Ф)Х «Семья Жайлауловых» Энгельсского района Саратовской области. Почва – темно-каштановая террасовая левого берега р. Волги. Она имеет среднесуглинистый гранулометрический состав, среднемощная (А+B_1, – 40–43 см), среднегумусная (гумус в слое 0–20 см – 3,2–3,5 %) несолонцеватая. Обеспеченность легкогидролизуемым азотом применительно к овощным культурам (по Тюрину – Кононовой) – низкая (30–40 мг/кг), фосфором (по Мачигину) – низкая (31–45 мг/кг), калием (в углеаммонийной вытяжке) – повышенная и высокая (290–350 мг/кг).

Учетная площадь опытной делянки составляла 25 м^2, повторность вариантов – четырехкратная. Способ посева – ленточный широкорядный. Расстояние между рядками 30 см (3 рядка в ленте), расстояние между лентами – 90 см. Полив проводили дождевальной установкой Райн Стар Е-41. Поливные нормы колебались от 400 до 500 м^3/га, число поливов от 4 (2015 г.) до 6 (2014 г.).

Соли гуминовых кислот и хелатные формы микроудобрений в полевых опытах применялись

Таблица 1

Урожайность моркови сорта Шантене при использовании препаратов на основе гуминовых кислот и хелатных форм удобрений, т/га

Вариант	Товарная продукция				Прибавка		Некондиция, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	к контролю	от микроэлементов	
1. Контроль (без обработки)	38,72	8,63	34,03	27,12	–	–	10,4
2. Реасил гидро микс (фон 1)	38,02	12,55	36,36	28,97	1,85	–	9,6
3. Фон 1 + Реасил B	36,94	14,81	39,06	30,27	3,15	1,30	7,7
4. Фон 1 + Реасил Mn	38,84	15,17	41,86	31,96	4,84	2,99	8,5
5. Фон 1 + Реасил Ca	39,10	17,70	43,3	33,44	6,32	4,47	4,6
6. Фон 1 + Реасил Ca/Mg/B	38,27	16,08	43,40	32,58	5,46	3,61	6,2
7. Фон 1 + Реасил гумик N	39,43	16,83	42,43	32,90	5,78	3,93	7,3
8. Гумат K/Na с микроэлементами (Фон 2)	44,61	8,98	44,30	32,63	5,51	–	7,1
9. Фон 2 + Реасил B	47,74	9,15	43,44	33,44	6,32	0,81	9,8
10. Фон 2 + Реасил Mn	44,74	12,87	48,16	35,26	8,14	2,63	4,5
11. Фон 2 + Реасил Ca	45,62	9,02	48,55	34,40	7,28	1,77	6,9
12. Фон 2 + Реасил Ca/Mg/B	46,14	11,41	49,53	35,69	8,57	3,06	7,0
13. Фон 2 + Реасил гумик N	47,13	10,38	50,13	35,88	8,76	3,25	5,4
НСР 0,5 т	3,78	1,52	3,04	–	–	–	–

Таблица 2

Химический состав и качество урожая корнеплодов моркови Шантене, среднее 2013–2015 гг.

Вариант	Сухое вещество, %	В % на абс. сухое вещество			NO_3, мг/кг сырой массы	Сумма сахаров, %	Витамин А, мг/%
		N	P_2O_5	K_2O			
1. Контроль (без обработки)	15,3	1,12	0,64	3,51	72,2	6,6	18,4
2. Реасил гидро микс (фон 1)	16,0	1,19	0,66	3,54	70	6,4	18,6
3. Фон 1 + Реасил B	16,3	1,21	0,64	3,59	69,9	8,5	18,9
4. Фон 1 + Реасил Mn	16,4	1,21	0,67	3,58	69,8	8,0	18,5
5. Фон 1 + Реасил Ca	16,1	1,23	0,68	3,61	70,4	7,5	18,7
6. Фон 1 + Реасил Ca/Mg/B	16,6	1,23	0,70	3,63	70,8	7,0	19,0
7. Фон 1 + Реасил гумик N	16,7	1,24	0,71	3,63	69,9	6,9	19,4
8. Гумат K/Na с микроэлементами (фон 2)	16,2	1,21	0,66	3,57	71,1	6,4	18,5
9. Фон 2 + Реасил B	16,3	1,24	0,70	3,60	74,8	6,8	18,9
10. Фон 2 + Реасил Mn	16,4	1,25	0,69	3,62	73,3	6,8	18,8
11. Фон 2 + Реасил Ca	16,5	1,24	0,70	3,64	70,0	6,9	19,2
12. Фон 2 + Реасил Ca/Mg/B	16,4	1,26	0,71	3,67	69,4	7,4	19,6
13. Фон 2 + Реасил гумик N	16,8	1,26	0,71	3,68	69,1	7,3	19,4

Примечание: ПДК для $N0_3$ в корнеплодах моркови открытого грунта – 250 мг/кг сырой массы.

Таблица 3

Вынос элементов питания с основной и побочной продукцией моркови Шантене, среднее 2013–2015 гг.

Вариант	Вынос элементов питания					
	кг/га			на 1 т продукции, кг		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
1. Контроль (без обработки)	116	43	225	3,39	1,52	7,80
2. Реасил гидро микс (фон 1)	119	45	230	3,84	1,51	7,57
3. Фон 1 + Реасил B	122	46	247	3,81	1,48	7,49
4. Фон 1 + Реасил Mn	128	49	248	3,77	1,49	1,49
5. Фон 1 + Реасил Ca	133	51	258	3,760	1,48	7,39
6. Фон 1 + Реасил Ca/Mg/B	126	49	252	3,65	1,46	7,40
7. Фон 1 + Реасил гумик N	126	50	253	3,63	1,48	7,39
8. Гумат K/Na с микроэлементами (фон 2)	136	50	264	3,82	1,50	7,60
9. Фон 2 + Реасил B	136	51	268	3,75	1,49	7,52
10. Фон 2 + Реасил Mn	142	54	279	3,73	1,48	7,50
11. Фон 2 + Реасил Ca	139	53	274	3,71	1,47	7,47
12. Фон 2 + Реасил Ca/Mg/B	142	54	282	3,68	1,47	7,46
13. Фон 2 + Реасил гумик N	141	54	285	3,62	1,46	7,46

следующим образом. После появления 2–3 пар настоящих листьев всходы моркови обрабатывали (кроме контрольного варианта) водными растворами Реасила микро гидро микс или Гумата калия-натрия с микроэлементами по 1,0 л/га каждый (фон 1 и фон 2). Затем с интервалами 25–30 дней на этих фонах дважды вносили растворы препаратов, указанные в табл. 1–3. Нормы расхода: Реасил форте азот гумик – 3,0 л/га, остальные – 1,0 л/га на каждую обработку. Опрыскивание посевов и уборку урожая осуществляли вручную.

Закладка и проведение полевых опытов, а также дисперсионный анализ результатов учета урожая производились по Б.А. Доспехову [6]. Агрохимические анализы выполнялись по общепринятым методикам [9]. Азот, фосфор, калий в вегетативной массе и корнеплодах определяли в одной навеске после мокрого озоления по Гинзбург, нитратный азот в товарных корнеплодах – ионометрически в растворе алюмокалиевых квасцов, сахар по Бертрану, витамин А (каротин) – по Сапожникову после экстрагирования бензином.

Результаты исследований. На урожайность корнеплодов моркови существенное влияние оказали погодные условия вегетационного периода. Как видно из табл. 1, самый неблагоприятный для этой культуры оказался 2014 г. Во время появления всходов весной этого года стояла холодная погода, что негативно сказалось на прорастании семян моркови и количестве всходов на единице площади. Эту ситуацию усугубило активное развитие сорных растений. В результате сочетания этих факторов урожайность моркови на контрольном варианте в 2014 г. оказалась в 4,5 раза ниже, чем в 2013 г. и в 3,9 раза ниже по сравнению с 2015 г.

Обработка посевов моркови раствором Реасила микро гидро микс (вариант 2) позволила заметно (в среднем за три года на 10,7 % выше контроля) повысить урожайность корнеплодов. При этом положительное влияние этого препарата сильнее всего проявилось в неблагоприятных погодных условиях 2014 г. (табл. 1).

Применение на фоне Реасила микро гидро микс препаратов, содержащих микро-, мезо- и макроэлементы (варианты 3–7) оказало неоднозначное влияние на продуктивность моркови. В 2013 г. на этих вариантах прибавки урожаев оказались несущественными по отношению к фону. Зато максимальная отзывчивость на удобрения, содержащие бор, марганец, кальций, азот и комплекс кальций-магний бор, позволила практически удвоить сбор корнеплодов и резко снизить долю некондиционной продукции. В 2015 г. прибавки урожаев на фоне Реасила микро гидро микс колебались от 2,7 (вариант 3) до 7,17 т/га (вариант 5). В среднем за три года исследований на фоне 1 самая высокая прибавка урожая получена при использовании Реасила кальция – 6,32 т/га. Близкие к нему результаты (5,46–5,78 т/га) показали варианты с Реасилом кальций-магний-бор и Реасилом форте азот гумик.

Использование Гумата калия-натрия с микроэлементами в качестве фона 2 (вариант 8) в среднем за три года показало лучшие результаты, чем на фоне 1 (вариант 2): прибавка к контролю на фоне 2 в среднем за три года составила 5,51 т/га. Прибавки от хелатных удобрений (вариант 9–13) на фоне Гумата калия натрия с микроэлементами оказались ниже, чем на фоне 1 (см. табл. 1), но их суммарное действие обеспечило самые высокие урожаи товарных корнеплодов в условиях экспериментов. В среднем за три года больше всего их получили от совместного применения Гумата калия-натрия с микроэлементами и Реасила форте азот гумик (вариант 13).

Практически такая же урожайность сформировалась и на вариантах 10 и 12, где на

фоне 2 использовался Реасил микро амино марганец и Реасил форте кальций-магний-бор амино.

Анализ структуры биологического урожая показал, что полученные в опытах прибавки урожая формировались главным образом за счет увеличения средней массы корнеплода и повышения их числа на единице площади. Немаловажное значение имело и то обстоятельство, что соли гуминовых кислот и хелатные формы удобрений заметно снижали долю некондиционной продукции и тем самым увеличивали массу товарных корнеплодов. На этот показатель лучше всего повлияли сочетания Реасила микро гидро микс с Реасилом форте кальций амино (вариант 5) и Гумата калия-натрия с микроэлементами с Реасилом микро амино марганец (вариант 10).

Изучаемые нами препараты оказали заметное влияние на качество корнеплодов моркови столовой (табл. 2). После обработок вегетирующих растений корнеплоды накапливали больше сухого вещества (на 8–10 %). В нем повышалось содержание азота (на 7–11 %), фосфора (на 4–11 %) и калия (на 2–5 %). Это говорит о том, что соли гуминовых кислот и хелатные формы удобрений способствовали лучшему развитию растений моркови. Улучшения качества корнеплодов в результате применения удобрений удалось достичь и повышением в них суммы сахаров (на 5–21 % больше, чем на контроле) и витамина А (каротиноидов) на 2–5 %. Наиболее заметное действие на показатели качества урожая оказали Реасил кальций-магний-бор и Реасил форте азот гумик, применяемые на фоне Гумата калия-натрия с микроэлементами (вариант 12, 13).

При анализе содержания нитратного азота в урожае было установлено, что его было в 3,6–3,7 раза ниже предельно допустимых концентраций для этой культуры. Изучаемые виды удобрений какого-либо заметного влияния на количество нитратного азота в корнеплодах моркови не оказали (см. табл. 2)

Повышение урожайности моркови столовой, вызванное применением солей гуминовых кислот и хелатных микро-, мезо- и макроудобрений, привело в свою очередь к увеличению выноса питательных веществ из почвы (табл. 3). Больше всего эта культура поглощает из почвы калия. На втором месте по объемам выноса находится азот, на третьем – фосфор. Максимальные показатели выноса азота, фосфора, калия в среднем за три года отмечались на вариантах 10–13, где на фоне Гумата калия-натрия с микроэлементами вносили марганец (вариант 10), кальций магний-бор (вариант 12) и азот (вариант 13).

Сведения о размере выноса элементов питания послужили основой для определения показателей их потребления на формирование единицы урожая товарной продукции (см. табл. 3) . Установлено, что все изучаемые в опытах препараты обеспечивали более экономное расходование макроэлементов на формирование единицы урожая. Наиболее сильное влияние на рассматриваемый показатель оказало применение Реасила форте азот гумик на фоне Гумата калия-натрия с микроэлементами (вариант 13). В среднем за три года на этом варианте для формирования 1 т товарных корнеплодов (с соответствующим количеством вегетативной массы) потребовалось азота, фосфора и калия соответственно на 8, 4 и 5 % меньше, чем контрольным растениям.

Заключение. На орошаемых темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья установлена высокая отзывчивость растений моркови столовой на применение солей гуминовых кислот и хелатных форм удобрений, содержащих микро-, мезо- и макроэлементы. Максимальная продуктивность этой культуры в условиях экспериментов составила 35,88 т/га при совместном использовании Гумата калия-натрия с микроэлементами (одна обработка 1,0 л/га) и Реасила форте азот гумик (две обработки по 3,0 л/га). Близкие к этому варианту результаты получены при внесении на этом же фоне Реасила марганец (две обработки по 1,0 л/га каждая) или Реасила кальций-магний-бор (по 1,0 л/га две обработки).

Все изучаемые препараты производства НПО «Сила жизни» оказали положительное влияние на рост и развитие растений моркови, выразившееся в повышенном накоплении сухой массы, содержании в них элементов питания, а также накоплении сахаров и витамина А. При этом удобренные растения увеличивали вынос из почвы азота, фосфора, калия. В то же время соли гуминовых кислот и хелатные формы удобрений снижали потребление макроэлементов на формирование 1 т урожая товарной продукции. Содержание нитратного азота в корнеплодах по всем вариантам было в 3,6–3,7 раза ниже предельно допустимых концентраций (ПДК) по всем вариантам опыта, включая контроль.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Азагова-Вафина Ф.Г.* О комплексном характере действия физиологически активных гумусовых веществ на растения // Научн. докл. высш. школы. Биологические науки. – 1992. – № 10. – С. 119–124.

2. *Аристархов А.Н.* Микроэлементы и нетрадиционные микроудобрения // Плодородие. – 2004. – № 1. – С. 23–26.

3. *Борисенко В.В., Хусид Б.* Изучение влияния обогащенного биогумата на продуктивность овощ-

ных культур // Научный журнал Кубанского ГАУ. – 2015. – № 107 (03). – С. 1–8.

4. *Власюк П.А., Жидков В.А., Ивченко В.И.* Микроэлементы в обмене веществ и продуктивности растений // Физиология и биохимия культурных растений. – 1978. – Т. 10. – № 4. – С. 355–361.

5. Влияние гуминовых препаратов на урожайность лука репчатого и его качество на орошаемых каштановых почвах Саратовского Заволжья / Н.А. Пронько [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 10. – С. 31–34.

6. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.

7. *Дудкин Д.В., Каштанова Е.В.* Практика применения искусственно полученных гуминовых кислот на овощных культурах в условиях Алтайского Приобъя // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – № 4. – С. 28–31.

8. Оценка реакции моркови столовой на предпосевную обработку семян гуминовыми препаратами / Е.П. Кондратенко [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 1. – С. 22–25.

9. Практикум по агрохимии /под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.

10. *Пронько Н.А., Шушков Ю.С., Пронько В.В.* Влияние препаратов на основе гуминовых кислот на продуктивность капусты белокочанной в Саратовском Заволжье при орошении // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 11. – С. 21–24.

11. *Степанченко Д.А.* Влияние гуминовых препаратов и хелатных микроудобрений на продуктивность огурцов и томатов в Саратовском Заволжье при орошении: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2018. – 20 с.

Корсаков Константин Вячеславович, *канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Кормление, зоогигиена и аквакультура», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

410012, Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-27-83.

Пронько Виктор Васильевич, *д-р с.-х. наук, проф., зав. отделом науки и развития, ООО НПО «Сила жизни». Россия.*

410005, г. Саратов, ул. Б. Садовая, 239.

Тел.: (8452) 44-40-40; e-mail: viktor-pronko@mail.ru.

Пронько Нина Анатольевна, *д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

Белоголовцев Владимир Петрович, *д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

Корсак Виктор Владиславович, *д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.*

410012, Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-27-83.

Ключевые слова: *препараты на основе гуминовых кислот; хелатные микроудобрения; морковь; орошение; темно-каштановые почвы.*

EFFECT OF HUMIC PRODUCTS AND CHELATED MICROFERTILIZERS ON CARROT PRODUCTIVITY DURING IRRIGATION

Korsakov Konstantin Vyacheslavovich, *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Feeding, Zoohygiene and Aquaculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Pronko Victor Vasilyevich, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Research and Development Department "Life Force" LLC, RPE. Russia.*

Pronko Nina Anatolyevna, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Engineering Surveys, Environmental Management and Water Use", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Belogolovtsev Vladimir Petrovich, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Agriculture, Amelioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Korsak Viktor Vladislavovich, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Engineering Surveys, Environmental Management and Water Use", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.*

Keywords: *products based on humic acids; chelated microfertilizers; carrot; irrigation; dark chestnut soils; Volga region.*

Life Force LLC, RPE products were studied on irrigated dark chestnut soils of the Saratov Transvolga region. The objects of the studies were Chantenay carrot variety and products, containing humic acids, as well as macro (nitrogen), meso (calcium, magnesium and trace elements). The purpose of the research is to determine the most effective combinations of humic acid salts and chelated micronutrient fertilizers that provide a substantial increase in the yield of carrots. It is established that spraying carrots with a solution of Reasil® micro Hydro Mix increased the harvest of standard root crops by 1.85 m/ha for an average of three years (by 7% to the control). When using K- Humate -Na with micronutrients the yield increased by 5.51 t/ha (by 20% to the control). The maximum productivity of carrot within our experiments was obtained with the double application of Reasil® Carb-N-Humic along with K-Humate -Na with micronutrients (35.88 t / ha). Similar results (35.69 t / ha) were obtained when Reasil Ca-Mg-B Animo was used along with K- Humate -Na with micronutrients. The growth of carrots and the formation of the crop were significantly influenced by the weather conditions of vegetation season. The studied products had a positive effect on the output of standard root crops, the content of sugars, vitamin A and nutrients. The content of nitrate nitrogen in all variants of the experiments was almost the same and about 4 times lower than the maximal permissible concentration (MPC). The removal of macronutrients from the soil with the carrot yield increased under the influence of microelement fertilizers.