

ПРИМЕНЕНИЕ ХЕЛАТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОРОШАЕМЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ В САРАТОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

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

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

ПРОНЬКО Виктор Васильевич, НПО «Сила жизни»

СТЕПАНЧЕНКО Денис Александрович, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы

В полевых опытах на орошаемых террасовых темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья изучено влияние хелатных удобрений, производимых НПО «Сила жизни», на продуктивность основных овощных культур. Установлено, что применение удобрений на основе гуминовых кислот повышало урожайность изучаемых овощных культур. Прибавка урожая от реасила микро гидро микс составила: 35,8 % плодов огурца, 28,3 % корнеплодов свеклы столовой, 22,6 % плодов томатов, 20,9 % кочанов капусты белокочанной поздней, 9,1 % лука репчатого, 6,8 % корнеплодов моркови столовой. В среднем по всем изучавшимся овощным культурам реасил микро гидро микс был эффективнее гумата калия-натрия с микроэлементами, прибавка продуктивности 20,6 против 16,0 %. Влияние хелатных микроудобрений на урожайность овощных культур было неоднозначно. Значительная достоверная прибавка урожая от всех изучавшихся хелатных микроудобрений, примененных как на фоне реасила микро гидро микс, так и на фоне гумата калия-натрия с микроэлементами установлена только при выращивании лука репчатого. При выращивании свеклы столовой дополнительная прибавка урожая 4,42 т/га получена только при обработке реасилом гумик N на фоне гумата калия-натрия с микроэлементами; на плантации капусты белокочанной поздней – 9,23 и 8,15 т/га при обработке реасилом Mg соответственно на фоне реасила микро гидро микс и гумата калия-натрия с микроэлементами. На томатах хелатные микроудобрения были эффективны только на фоне гумата калия-натрия с микроэлементами. Огурец положительно отзывался на все хелатные микроудобрения на фоне гумата калия-натрия с микроэлементами, а также на реасил гумик N и реасил Ca/Mg/B на фоне реасила микро гидро микс. На моркови столовой достоверная прибавка урожая получена при обработке реасилом Ca, реасилом Ca/ Mg/ B и реасилом гумик N на фоне реасила микро гидро микс.

Введение. Овощеводство в Российской Федерации в последнее время активно развивается. Вместе с тем значительная доля потребности населения в овощах всё еще удовлетворяется за счет импорта овощей. Чтобы отечественная овощная продукция была конкурентоспособной, необходимо существенно повысить ее урожайность и качество, а также снизить затраты на производство. Одним из направлений решения данных задач является эффективное использование малозатратных ресурсов, к которым относятся хелатные микроудобрения, особенно в сочетании с гуминовыми препаратами, содержащими наряду с гуминовыми кислотами сбалансированный набор макро- и микроэлементов, витамины и иные органические соединения [5].

Широко известна роль микроудобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур благодаря тому, что микроэлементы способствуют нормальному росту и развитию растения, их устойчивости к заболеваниям и стрессовым факторам окружающей среды. Последнее обусловлено их ролью в происходящих в растениях биохимических процессах, транспорте макроэлементов, синтезе хлорофилла и др.

В отличие от микроудобрений в виде растворимых неорганических солей хелатные удобрения благодаря действию хелатного агента имеют

ряд преимуществ. Главными из них являются повышение усвояемости микроэлементов с 20–35 до 90 %; снижение химической нагрузки на почву; улучшение усвояемости основных макроэлементов питания (азота, фосфора, калия).

Крупным производителем препаратов на основе гуминовых кислот и хелатных микроудобрений в России является НПО «Сила жизни». Многочисленными исследованиями доказана эффективность этих препаратов в повышении зерновых, кормовых и технических культур в разных регионах Российской Федерации, в том числе и в Поволжье [1–7]. Целью наших исследований являлось изучение влияния хелатных удобрений и их сочетаний с гуминовыми препаратами на продуктивность важнейших овощных культур – капусты, томата, огурца, лука, моркови столовой и свеклы столовой на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья при орошении.

Методика исследований. Объектами исследований были овощные культуры, которые занимают 58 % посевных площадей открытого грунта Саратовской области: капуста белокочанная поздняя (гибрид Агрессор), лук репчатый (сорт Халцедон), томаты (сорт Новичок красный), огурцы (гибрид F₁ Меринго), морковь столовая (сорт Шантане) и свекла столовая (сорт Бордо); хелатные микроудобрения – реасил Ca (реасил форте





карб кальций amino), реасил Mn (реасил микро amino марганец), реасил Mg (реасил форте магниий amino), реасил Cu (реасил микро amino медь), реасил B (реасил форте amino бор), реасил Zn (реасил форте amino цинк), реасил гумик N (реасил гумик азот), реасил Ca/Mg/B (реасил форте кальций магниий бор amino), гуминовые препараты – гумат калия-натрия с микроэлементами (гумат K/Na) и реасил микро гидро микс производства НПО «Сила жизни».

Исследования проводили в сухостепной зоне (Саратовская область, Энгельский район, с. Терновка) в 2012–2016 гг. Почва опытных участков темно-каштановая террасовая среднесуглинистая слабогумусированная (содержание гумуса 3,1 %). Обеспеченность почвы легкогидролизующим азотом низкая, доступным фосфором средняя, обменным калием повышенная (соответственно 37, 23 и 315 мг/кг). Содержание подвижного магния, бора и меди среднее – 35,8; 0,53 и 3,03 мг/кг соответственно.

Были проведены полевые опыты, схемы которых приведены в табл. 1, 2 и 3.

Способ посева лука, моркови столовой и свеклы столовой – ленточный с шириной между лентами 0,6 м, остальных культур – широкорядный (капусты и томата – 0,7 м, огурца – 1,2 м).

Гуминовые препараты вносили на луке при появлении листьев, капусте белокочанной поздней – после высадки рассады, огурцах – через две недели после посева, томатах – через неделю после высадки рассады, свекле столовой и моркови столовой – после появления 2–3-х пар настоящих листьев. Хелатные микроудобрения на луке и капусте белокочанной применяли один раз – в период активного роста луковиц и в начале завязывания кочанов. На остальных культурах – два раза после внесения гуминовых препаратов: на огурцах с интервалами одна и три недели, тома-

тах – одна и две недели, моркови столовой – 25–30 дней, свекле столовой – 18–20 дней.

Норма расхода гуминовых препаратов и хелатных микроудобрений составляла 1 л/га за исключением реасила Форте Карб-N-Гумик, который вносили из расчета 3 л/га.

Полив осуществляли дождевальной машиной Райн Стар Е-41 за исключением лука репчатого, который поливали капельным способом с использованием капельных линий фирмы «Golddrip».

Полевой эксперимент заложен методом систематических повторений, повторность опыта четырехкратная, учетная площадь – 30 м². Нитрификационную способность определяли методом Кравкова (ГОСТ 26107-84), содержание подвижного фосфора и обменного калия методом Мачигина (ГОСТ 26205-84), влажность почвы термостатно-весовым методом (ГОСТ 28268-89), учет урожая сплошным методом со всей учетной площади, математическая обработка экспериментальных данных проведена по методике Доспехова.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что на орошаемых темно-каштановых среднесуглинистых почвах Саратовского Заволжья без удобрений можно получать 75,72 т/га капусты белокочанной поздней, 44,22 т/га лука репчатого, до 59,53 т/га томатов и 20,49 т/га поздних огурцов, 25,35 т/га свеклы столовой и 27,12 т/га моркови столовой (табл. 1–3).

Применение удобрений на основе гуминовых кислот повышало урожайность изучаемых овощных культур. При этом большую эффективность показал реасил микро гидро микс. Его использование способствовало увеличению продуктивности в среднем по всем овощным культурам на 20,6 %, в то время как рост их урожайности от гумата калия-натрия с микроэлементами был меньше и составил 16,0 %.

Обработка гуматом калия-натрия с микро-

Таблица 1

Влияние хелатных удобрений на урожайность капусты белокочанной поздней и лука репчатого при орошении в Саратовском Заволжье, т/га

Гуминовый препарат	Хелатное микроудобрение	Урожайность капусты	Гуминовый препарат	Хелатное микроудобрение	Урожайность лука
Контроль – без удобрений		75,72	Контроль – без удобрений		44,22
Реасил микро гидро микс	-	91,58	Реасил микро гидро микс	-	48,22
Реасил микро гидро микс	Реасил Ca	97,81	Реасил микро гидро микс	Реасил Ca	52,33
Реасил микро гидро микс	Реасил Cu	89,79	Реасил микро гидро микс	Реасил B	56,34
Реасил микро гидро микс	Реасил Mn	96,93	Реасил микро гидро микс	Реасил Cu	59,47
Реасил микро гидро микс	Реасил Mg	100,81	Реасил микро гидро микс	Реасил Zn	59,15
Гумат K/Na	-	85,97	Гумат K/Na	-	49,83
Гумат K/Na	Реасил Ca	86,47	Гумат K/Na	Реасил Ca	54,48
Гумат K/Na	Реасил Cu	87,29	Гумат K/Na	Реасил B	55,63
Гумат K/Na	Реасил Mn	88,58	Гумат K/Na	Реасил Cu	60,48
Гумат K/Na	Реасил Mg	94,12	Гумат K/Na	Реасил Zn	56,23
НСР ₀₅		6,58	НСР ₀₅		3,00

Влияние хелатных удобрений на урожайность томатов и огурца при орошении в Саратовском Заволжье, т/га

Гуминовый препарат	Хелатное микроудобрение	Урожайность томатов	Гуминовый препарат	Хелатное микроудобрение	Урожайность огурца
Опыт №1					
Контроль – без удобрений		59,53	Контроль – без удобрений		18,77
Гумат К/Na	-	66,82	Гумат К/Na	-	23,31
Гумат К/Na	Реасил Mn	74,04	Гумат К/Na	Реасил Mn	27,16
Гумат К/Na	Реасил Mg	71,10	Гумат К/Na	Реасил Mg	26,42
Гумат К/Na	Реасил Cu	78,97	Гумат К/Na	Реасил Cu	26,00
Гумат К/Na	Реасил гумик N	73,71	Гумат К/Na	Реасил гумик N	28,38
			Гумат К/Na	Реасил Ca/ Mg/ B	28,48
НСР ₀₅		3,79	НСР ₀₅		3,09
Опыт №2					
Контроль – без удобрений		58,89	Контроль – без удобрений		20,49
Реасил микро гидро микс	-	72,19	Реасил микро гидро микс	-	27,83
Реасил микро гидро микс	Реасил Mn	70,92	Реасил микро гидро микс	Реасил Mn	29,50
Реасил микро гидро микс	Реасил Mg	72,41	Реасил микро гидро микс	Реасил Mg	29,51
Реасил микро гидро микс	Реасил Cu	71,51	Реасил микро гидро микс	Реасил Cu	28,23
Реасил микро гидро микс	Реасил гумик N	75,64	Реасил микро гидро микс	Реасил гумик N	31,03
				Реасил Ca/ Mg/ B	31,12
НСР ₀₅		4,07	НСР ₀₅		3,01

Таблица 3

Влияние хелатных удобрений на урожайность свеклы столовой и моркови столовой при орошении в Саратовском Заволжье, т/га

Гуминовый препарат	Хелатное микроудобрение	Урожайность свеклы	Гуминовый препарат	Хелатное микроудобрение	Урожайность моркови
Контроль – без удобрений		25,35	Контроль – без удобрений		27,12
Реасил микро гидро микс	-	32,52	Реасил микро гидро микс	-	28,97
Реасил микро гидро микс	Реасил B	34,59	Реасил микро гидро микс	Реасил B	30,27
Реасил микро гидро микс	Реасил Ca	33,11	Реасил микро гидро микс	Реасил Mn	31,96
Реасил микро гидро микс	Реасил Mg	33,06	Реасил микро гидро микс	Реасил Ca	33,44
Реасил микро гидро микс	Реасил гумик N	34,02	Реасил микро гидро микс	Реасил Ca/ Mg/ B	32,58
Гумат К/Na	-	28,58	Реасил микро гидро микс	Реасил гумик N	32,90
Гумат К/Na	Реасил B	29,97	Гумат К/Na	-	32,63
Гумат К/Na	Реасил Ca	30,56	Гумат К/Na	Реасил B	33,44
Гумат К/Na	Реасил Mg	30,84	Гумат К/Na	Реасил Mn	35,26
Гумат К/Na	Реасил гумик N	33,03	Гумат К/Na	Реасил Ca	34,40
			Гумат К/Na	Реасил Ca/ Mg/ B	35,69
			Гумат К/Na	Реасил гумик N	35,88
НСР ₀₅		2,34	НСР ₀₅		3,08

элементами увеличивала урожайность овощных культур: плодов огурца на 24,9 %, корнеплодов моркови столовой на 20,3 %, кочанов капусты белокочанной позднейна 13,5 %, корнеплодов свеклы столовой на 12,9 %, лука репчатого на 12,7 %, плодов томатов на 12,3 %.

Влияние применения на фоне гуминовых препаратов хелатных микроудобрений на продуктивность

овощных культур было неоднозначно. Значительная достоверная прибавка урожая от всех изучавшихся хелатных микроудобрений, примененных и на фоне реасила микро гидро микс и на фоне гумата калия-натрия с микроэлементами, установлена только при выращивании лука репчатого (табл. 4).

Дополнительные к гуминовым препаратам обработки хелатными микроудобрениями были





неэффективными при выращивании свеклы столовой и капусты белокочанной поздней, за исключением на первой культуре обработки реасилом гумик N, обеспечившей на фоне гумата калия-натрия с микроэлементами прибавку урожая 4,42 т/га, на второй культуре – реасилом Mg, способствовавшей увеличению урожайности на 9,23 и 8,15 т/га соответственно на фоне реасила микро гидро микс и гумата калия-натрия с микроэлементами. При выращивании томатов хелатные микроудобрения были эффективны только на фоне гумата калия-натрия с микроэлементами.

Огурец положительно отзывался на все хелатные микроудобрения кроме реасила Cu на фоне гумата калия-натрия с микроэлементами, а на фоне реасила микро гидро микс – на реасил гумик N и реасил Ca/ Mg/ B. На моркови столовой достоверная прибавка урожая получена при обработке реасилом Ca, реасилом Ca/ Mg/ B и реасилом гумик N на фоне реасила микро гидро микс.

Лучшим сочетанием гуминового препарата и хелатного микроудобрения для формирования наибольшей урожайности овощных культур были следующие: для капусты белокочанной поздней – реасил микро гидро микс + реасил Mg или реасил Mn (получена урожайность 100,81 и 96,93 т/га), лука репчатого – реасил микро гидро микс + реасил Cu или реасил Zn (получена урожайность 59,47 и 59,15 т/га), гумат калия-натрия с микроэлементами + реасил Cu (60,48 т/га), томатов – гумат калия-натрия с микроэлементами + реасил Cu (78,97 т/га) или реасил микро гидро микс + реасил гумик N (75,64 т/га), огурца – реасил микро гидро микс + реасил Ca/ Mg/ B (31,12 т/га) или реасил гумик N (31,03 т/га), можно также реасил Mn или реасил Mg (29,50 и 29,51 т/га), свеклы столовой – реасил микро гидро микс + один из: ре-

сил B (34,59 т/га), реасил гумик N (34,02 т/га), реасил Ca (33,11 т/га), реасил Mg (33,06 т/га), моркови столовой – гумат калия-натрия с микроэлементами + реасил гумик N (35,88 т/га) или один из: реасил Ca/ Mg/ B (35,69 т/га), реасил Mn (35,26 т/га), реасил Ca (34,40 т/га).

Заключение. Эффективными способами повышения продуктивности овощных культур на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья при орошении являются применение удобрений на основе гуминовых кислот и хелатных микроудобрений фирмы «Сила жизни».

Наибольшая урожайность формируется при следующих технологиях применения хелатных удобрений:

капусты белокочанной поздней – 1 л/га реасила микро гидро микс после высадки рассады и 1 л/га одного из хелатных микроудобрений (реасил Mg или реасил Mn) в начале завязывания кочанов;

лука репчатого – 1 л/га реасила микро гидро микс при появлении листьев и 1 л/га одного из хелатных микроудобрений (реасил Cu или реасил Zn) в период активного роста луковиц;

томатов – 1,0 л/га гумата калия-натрия с микроэлементами через неделю после высадки рассады и два раза по 1 л/га хелатного микроудобрения реасил Cu с интервалом в неделю после внесения гуминового препарата; вторая: 1,0 л/га реасила микро гидро микс через неделю после высадки рассады и два раза по 3 л/га реасила гумик N с интервалом в неделю после внесения гуминового препарата;

огурца – 1,0 л/га реасила микро гидро микс через две недели после посева и два раза по 1 л/га одного из хелатных микроудобрений (реасил Ca/ Mg/ B, реасил Mn, реасил Mg, 3 л/га реасил гумик N) с интервалами одна и три недели после внесения гуминового препарата;

Таблица 4

Прибавка урожая овощных культур от хелатных микроудобрений, т/га

Хелатное микроудобрение	Прибавка, т/га, на фоне		Хелатное микроудобрение	Прибавка, т/га, на фоне	
	реасила микро гидро микс	гумата калия-натрия с микроэлементами		реасила микро гидро микс	гумата калия-натрия с микроэлементами
Капуста белокочанная			Лук репчатый		
Реасил Ca	6,23	0,50	Реасил Ca	4,11	4,64
Реасил Cu	–	1,32	Реасил B	8,12	5,80
Реасил Mn	5,35	2,61	Реасил Cu	11,23	10,65
Реасил Mg	9,23	8,15	Реасил Zn	10,93	6,39
HCP ₀₅	6,58		HCP ₀₅	3,00	
Томаты			Огурец		
Реасил Mn	–	7,22	Реасил Mn	1,67	3,85
Реасил Mg	0,22	4,28	Реасил Mg	1,68	3,11
Реасил Cu	–	12,15	Реасил Cu	0,40	2,69
Реасил гумик N	3,45	6,89	Реасил гумик N	3,17	5,07
			Реасил Ca/ Mg/ B	3,29	5,17
HCP ₀₅	3,79	4,07	HCP ₀₅	3,01	3,09
Свекла столовая			Морковь столовая		
Реасил B	2,07	1,36	Реасил B	1,30	0,81
Реасил Ca	1,09	1,95	Реасил Mn	2,99	2,63
Реасил Mg	0,54	2,23	Реасил Ca	4,47	1,77
Реасил гумик N	1,50	4,42	Реасил Ca/ Mg/ B	3,61	3,06
			Реасил гумик N	3,93	3,25
HCP ₀₅	2,34		HCP ₀₅	3,08	

свеклы столовой – 1,0 л/га реасила микро гидро микс после появления 2–3 пар настоящих листьев и два раза по 1 л/га одного из хелатных микроудобрений (реасил В, реасил Са, реасил Mg) или 3 л/га реасил гумик N с интервалами 18–20 дней после внесения гуминового препарата;

моркови столовой – 1,0 л/га гумата калия-натрия с микроэлементами после появления 2–3 пар настоящих листьев и два раза по 1 л/га одного из хелатных микроудобрений (реасил Са/ Mg/ В, реасил Mn, реасил Са) или 3 л/га реасил гумик N с интервалами 25–30 дней после внесения гуминового препарата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Беляев А.В.* Влияние азотных удобрений и регуляторов роста на продуктивность зернового сорго в степном Поволжье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2013. – с. 20.

2. *Гатаулин Т.С.* Влияние гуматов и минеральных удобрений на продуктивность яровой пшеницы в Степном Поволжье: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2009. – С. 18.

3. *Корсаков К.В., Пронько В.В.* Повышение окупаемости удобрений при использовании препаратов на основе гуминовых кислот // Плодородие. – 2013. – № 2. – С. 18–20.

4. *Корсаков К.В.* Современные тенденции применения препаратов на основе гуминовых кислот в земледелии России // Фундаментальные исследования по созданию новых средств химизации и наследие академика Д.Н. Прянишникова. – М.: ВНИИА, 2015. – С. 212–216.

5. *Степанченко Д.А.* Влияние гуминовых препаратов и хелатных микроудобрений на продуктивность огурцов и томатов в Саратовском Заволжье при орошении: дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2018. – 374 с.

6. *Пронько Н.А., Шушков Ю.С., Степанченко Д.А.* Применение препаратов на основе гуминовых кислот при возделывании овощей в Саратовском Заволжье // Плодородие. – 2015. – №4 (85). – С. 42–45.

7. *Цверкунов С.В.* Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста растений на урожайность зерна орошаемой кукурузы на каштановых почвах Волгоградского Заволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 2012. – С. 19.

Пронько Нина Анатольевна, д-р с.-х. наук, проф., кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012. г. Саратов, ул. Советская, 60.

Тел.: (8452) 73-64-12.

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

410005. г. Саратов, ул. Большая Садовая, 220.

Тел.: (8452) 44-40-40.

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

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

Тел.: (8452) 44-40-40.

Степанченко Денис Александрович, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы. Россия.

410050, г. Саратов, 1-й Институтский проезд, 4 (пос. Зональный).

Тел.: (845-2) 79-49-69.

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

APPLICATION OF CHELATED FERTILIZERS ON IRRIGATED VEGETABLE CROPS IN THE SARATOV ZAVOLZHYE

Pron'ko Nina Anatolievna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Environmental Engineering, Construction and heat Power Engineering", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Korsakov Constantin Viacheslavovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Feeding, Animal Hygiene and Aquaculture", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Pron'ko Viktor Vasilievich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, NPO "Sila Jizni", Russia.

Stepanchenko Denis Alexandrovich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Russian Research Institute for Sorghum and Maize "Rossorgo", Russia.

Keywords: chelated microfertilizers; products based on humic acids; vegetable crops; irrigation; dark chestnut soils.

The effect of chelated fertilizers that produced by the NPO "Power of Life" on the productivity of the main vegetable crops was studied in field experiments on irrigated terraced dark chestnut soils of the Saratov Zavolzhye (Trans-Volga region). It was established that the yield of the vegetable crops under study increases with the use of fertilizers based on humic acids. The increase in yield due to reasil micro hydro mix was: 35.8% of cucumber, 28.3% of red beet roots, 22.6% of tomato, 20.9% of late white cabbage, 9.1% of onion, 6.8% of

carrot roots. The reasil micro hydro mix was more effective than potassium-sodium humate with trace elements, for all the studied vegetable crops under study. The average increase in productivity was 20.6% versus 16.0%. The effect of chelated microfertilizers on the yield of vegetable crops was ambiguous. A significant reliable increase in yield due to all the studied chelated microfertilizers, used both together with reasil micro hydro mix, and together with potassium-sodium humate with trace elements, was established only when growing onions. An additional increase in the yield of red beet roots 4.42 t / ha was obtained only when treated with reasil humic N on the background of potassium-sodium humate with trace elements. An additional increase in the yield of late white cabbage was 9.23 and 8.15 t / ha when treated with reasil Mg, respectively, against the background of reasil micro hydro mix and potassium-sodium humate with trace elements. On tomatoes, chelated microfertilizers were effective only against the background of potassium-sodium humate with trace elements. Cucumber responded positively to all chelated microfertilizers on the background of potassium-sodium humate with trace elements, as well as to reasil humic N and reasil Ca/Mg/B on the background of reasil micro hydro mix. On carrots, a significant increase in yield was obtained when treated with reasil Ca, reasil Ca/ Mg/ B and reasil humic N against the background of reasil micro hydro mix.

