

## Глава 7. АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 634.1+635.9:631.87

doi: 10.31360/2225-3068-2019-71-212-217

### ПРИМЕНЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПЛОДОВОДСТВЕ И ДЕКОРАТИВНОМ САДОВОДСТВЕ

Безуглова О. С., Попов А. Е.

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Южный федеральный университет»,  
г. Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: lola314@mail.ru*

Комплиментарность гуминовых соединений по отношению к растениям не вызывает сомнений, так как это активное действующее начало природного органического вещества почв – гумуса. Сопряженное изучение воздействия гуминовых препаратов на продуктивность и качество плодовых культур на примере яблони сорта ‘Ред Чиф Камспур’ и декоративных культур на примере сливы растопыренной сорта ‘Хессей’ и изменение показателей почвенного плодородия составило цель данной работы. В результате полевых экспериментов в промышленном яблоневом саду и питомнике декоративных культур установлено, что гуминовые препараты, независимо от сырья для их получения и катионного состава, оказывают положительное влияние на урожайность яблони, на товарные показатели яблок, и их вкусовые качества, товарный вид саженцев сливы. При этом увеличивается содержание подвижного фосфора почвы и её ферментативная активность.

**Ключевые слова:** яблоневый сад, питомник декоративных культур, гуминовые препараты, обеспеченность фосфором, активность фосфатазы.

Гуминовые вещества играют важную регулирующую и стабилизирующую роль в системе «почва-вода-растение». Именно через малый биологический круговорот углерод включается в воздушные и водные миграционные потоки, связывая в единое целое мир микроорганизмов, растений, педосферу, атмосферу, гидросферу и литосферу, в единый биогеохимический круговорот веществ. Отсюда и комплиментарность гуминовых соединений по отношению к растениям: в низких концентрациях обработка ими посевов даёт прибавку урожайности, размер которой зависит от погодных условий года, конкретных почвенных условий и вида сельскохозяйственных растений [4]. В ряде исследований, посвящённых изучению влияния гуминовых веществ на древесные растения, показано, что плодовые, ягодные и декоративные культуры также позитивно откликаются на включение гуминовых удобрений и препаратов в технологии их выращивания [1–3].

Следует отметить, что подавляющее большинство исследователей ограничивается изучением влияния гуминовых веществ на растения,

не акцентируя внимание на процессах, происходящих в это время в почве. Особенно это характерно для работ, рассматривающих результаты фолиарных обработок растений гуминовыми препаратами. Однако без подобных исследований понять и научно обосновать необходимость, а также кратность и дозировки гуминовых препаратов для обработок сельскохозяйственных культур, весьма сложно.

**Цель исследования.** Цель данных исследований состояла в сопряжённом изучении воздействия гуминовых препаратов на продуктивность и качество плодовых культур на примере яблони (*Malus domestica*) сорта 'Ред Чиф Камспур' и декоративных культур на примере сливы растопыренной (*Prunus cerasifera*) сорта 'Хессей' и изменение показателей почвенного плодородия.

**Организация экспериментов и методы исследования.** Полевой опыт был заложен на территории ООО «Агрофирма “Красный сад”» в Азовском районе Ростовской области. Земли хозяйства расположены на I и II надпойменных террасах левобережья р. Дон. Территория характеризуется спокойным однообразным рельефом. При подготовке почвы под сады были проведены планировочные работы, которые скрыли элементы микрорельефа. Хозяйство находится в зоне чернозёмов обыкновенных карбонатных, но расположение на надпойменных террасах наложило отпечаток на морфологию и свойства почв в виде остаточной луговатости. Гранулометрический состав глинистый, содержание физической глины до 70 %, крупной пыли – до 36 %, что позволяет отнести их к лессовидным отложениям. Содержание гумуса по данным обследования почв хозяйства составляло 3,7–4,4 %. Отмечено неплотное сложение, высокая порозность, воздухоёмкость и водопроницаемость, что обеспечивает садопригодность этих почв. Породы содержат до 20 % карбонатов, на глубине больше двух метров отмечены скопления гипса и легкорастворимых солей. Однако на ряде кварталов отмечается повышенная плотность, присутствие вредных щелочных солей и, как следствие, повышение pH до 7,9–8,3, высокое содержание активного кальция, что может влиять на развитие хлороза.

Исследуемый гуминовый препарат ВЮ-Дон (ГП) производят методом щелочной экстракции из вермикомпоста. Гуминовый препарат имеет щелочную реакцию среды и содержит сравнительно небольшую концентрацию питательных элементов, поэтому не может использоваться как аналог минеральных удобрений. Однако в его составе имеются гуминовые кислоты, сумма которых составляет 2,24 г/л. Данные кислоты, как показывают многие эксперименты, представляют собой стимуляторы роста и адаптогены, снимают стресс после использования средств защиты и влияния неблагоприятных погодных факторов. Представленный препарат разбавляют до оптимальной концентрации 0,001 % и производят обработку почвы либо растений, а также как вариант все в комплексе.

Объект исследований – яблоня (*Malus domestica*) зимнего сорта ‘Ред Чиф Камспур’. Наблюдения за деревьями яблони закладки 2012–2013 г. вели на квартале площадью 7,68 га. При этом участок с обрабатываемыми ГП яблонями состоял из 31 ряда деревьев, а на контрольном участке было 8 рядов деревьев. Добавление ГП в оросительную воду под капельный полив и двукратное опрыскивание яблонь проводилось в дозировке 300 л/га рабочего раствора с концентрацией ГП 0,008 г/л по углероду.

Полевые опыты с декоративными культурами проводили на территории питомника декоративных растений «ЗеленКуст», находящемся в г. Ростове-на-Дону. Опыты проводили с саженцами сливы растопыренной сорта ‘Хессей’ (*Prunus cerasifera* Hisei) в течение двух вегетационных сезонов. Саженцы-двухлетки сливы ‘Хессей’ выращивали на чернозёме обыкновенном карбонатном мощном малогумусном. Репрезентативность исследований обеспечивалась достаточно высоким количеством саженцев на одном варианте: 34 растения. На контроле растения не получали подкормку, осуществлялся только полив отстоянной водой (3 раза за сезон), на вариантах с гуматом натрия или гуматом железа саженцы подкармливали 0,5%-ным раствором гумата 3 раза за сезон внесением с поливной водой.

Отбор проб для анализа почвы проводили по ГОСТ 28168-89. Определение содержания подвижного фосфора вели по Мачигину (ГОСТ 26205-91 Почвы), активность фермента фосфатазы определяли по методу А. Ш. Галстяна. Определение качества яблок проводили по ГОСТ 28561-90 (сухие вещества, влага), ГОСТ 2173-2013 (сухие вещества по сахарозе), ГОСТ 750-2013 (титруемая кислотность).

**Результаты.** Урожайность яблони ‘Ред Чиф Камспур’ на контроле была 41,1 ц/га, а с применением ВЮ-Дона она равнялась 48,2 ц/га, прирост составил 17,3 %. Качество продукции также различалось (табл. 1). Товарные качества продукции с рядов, обработанных гуминовым препаратом, были выше, что выразилось в более высокой средней массе плода, и, главное, большей однородности плодов, о чём свидетельствуют такие показатели, как ошибка средней ( $m$ ) и пределы ( $lim$ ).

Величина критерия Стьюдента была ниже критической, тем не менее, можно говорить об устойчивой тенденции к улучшению морфометрических показателей плодов. Вкусовые качества также были лучше у яблок с деревьев, получавших обработку ГП. Титруемая кислотность, характеризующая общее количество органических кислот в плодах, была выше на 16,7 %, а содержание сухих веществ, являющихся важным показателем качества плодов, особенно при решении вопроса об их промышленной переработке (для расчёта выхода готового продукта, расхода сахара), было также выше в яблоках с деревьев, обработанных гуминовым препаратом.

Обработка саженцев сливы ‘Хессей’ гуматами натрия и железа также показала положительный результат (табл. 2).

Таблица 1

**Влияние гуминового препарата  
на качество яблок сорта 'Ред Чиф Камспур'**

Вариант	Размерные характеристики плодов ( $M \pm m$ ), $n = 20$			Химические свойства плодов		
	масса, г	диаметр	высота	сухие вещества	титруемая кислотность	
		см			%	T
Контроль	155,2 ±6,1	6,9 ±0,1	6,2 ±0,1	17,9	4,08	0,27
lim	125,5–198,4	5,8–7,5	5,1–7,0	–	–	–
Обработка «Био-ДОН»	159,1 ±1,4	7,0 ±0,1	6,4 ±0,1	18,8	4,76	0,32
lim	151,2–178,6	6,5–7,8	5,9–6,8	–	–	–
Δ, %	2,5	1,45	3,2	5,0	16,7	16,7
Критерий Стьюдента	0,62	0,64	1,46	–	–	–

Таблица 2

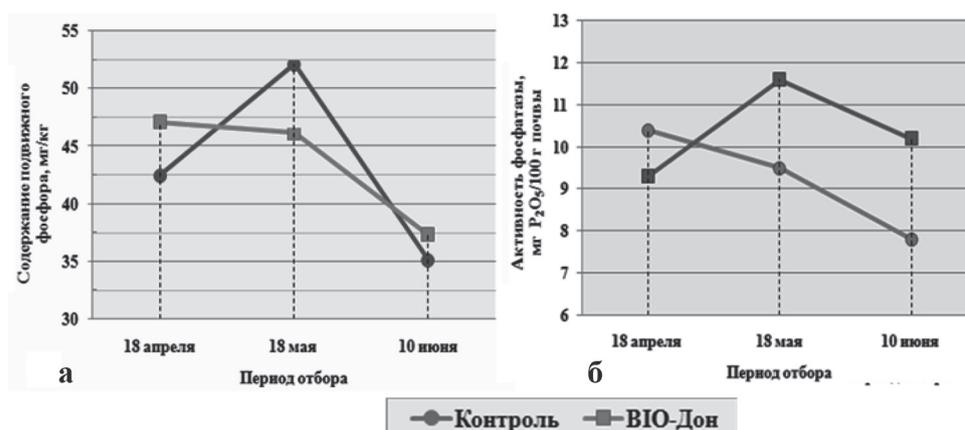
**Влияние гуматов на рост саженцев сливы расщепленной сорта 'Хессей'**

Вариант	Диаметр штамба, мм			Высота растений, см			Общий прирост, см		
	26.06	30.09	% к исходному	26.06	30.09	% к исходному	26.06	27.08	% к исходному
Контроль	6,0	12,3	205	64,6	121,1	186	136	455	335
Гумат Na	6,3	12,9	205	63	122	194	134	420	313
Гумат Fe	6,5	13,0	200	62,7	120,7	192	137,1	469,5	342

Необходимо отметить, что изначально (июнь) контрольный вариант отличался лучшим состоянием растений: в среднем здесь были самые высокие саженцы и наибольший прирост за весну. К выкопке (сентябрь) саженцы на обоих вариантах были практически одинаковыми по высоте, расчёт показателя «прибавка за сезон» по каждому варианту позволил выяснить вклад ГП в формирование растительной продукции. Показатель «процент к исходному состоянию» по такому параметру, как высота саженца, показал преимущество вариантов с гуматами как натрия, так и железа. А такой параметр как общий прирост, характеризующий общее состояние кроны саженца, был самым высоким на варианте с гуматом железа.

Одновременно проводились наблюдения за почвенными показателями. На рисунке 1а показано изменение содержания подвижного фосфора, находящегося в карбонатных чернозёмах в первом минимуме, в период активного формирования урожая в полевом опыте в яблоневом саду. Результаты свидетельствуют об увеличении содержания подвижного фосфора на варианте с обработкой деревьев гуминовым препаратом по

сравнению с контролем в мае, а также об общем снижении обеспеченности почвы фосфором в июне. Последнее можно объяснить повышенным выносом фосфора в период активного роста плодов, так как он активно участвует в формировании генеративных органов растений. На варианте с обработкой деревьев гуминовым препаратом отмечено некоторое увеличение активности фосфатазы (рис. 1б) в период наиболее активного развития растений – цветение, формирование завязи, роста плодов (между 18 мая и 10 июня), что также объясняет снижение содержания подвижного фосфора в почве в этот период (более выраженное, чем на контроле).



**Рис. 1.** Влияние гуминового препарата на динамику подвижного фосфора (а) и активности фосфатазы в чернозёме обыкновенном остаточно-луговатом (б)

В таблице 3 приведены результаты определения подвижных фосфатов в чернозёме обыкновенном карбонатном в вариантах полевого опыта с декоративной культурой сливы растопыренной сорта 'Хессей'. Они свидетельствуют, что на вариантах с гуматами подвижность фосфора по сравнению с почвой контрольного варианта была выше на протяжении всего эксперимента, особенно под влиянием гумата натрия. Под декоративной культурой в целом не отмечено снижения обеспеченности почв фосфором в течение вегетации.

Таблица 3

**Влияние гуматов натрия и железа на содержание подвижного фосфора в чернозёме обыкновенном карбонатном**

Вариант	$P_2O_5$ , мг/кг почвы			
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Контроль	7,7	5,9	12,2	16,3
Гумат натрия	9,8	9,8	33,0	20,4
Гумат железа	9,3	6,4	14,7	19,5

**Заключение.** Гуминовые препараты независимо от их природы (источника получения, катионного состава) оказывают положительное влияние на продуктивность, рост и развитие плодовых и декоративных культур. Показано повышение урожайности яблони сорта ‘Ред Чиф Камспур’, товарных показателей яблок и их вкусовых качеств при применении гуминового препарата ВЮ-Дон. Саженцы-двухлетки декоративной сливы сорта ‘Хессей’ на вариантах с гуматами натрия и железа также показали опережение в росте и развитии. Однако отмеченные преимущества проявляются только на уровне тенденции. Контроль показателей почвенного плодородия, в частности обеспеченность фосфором, помог установить повышение подвижности фосфора при внесении гуминовых препаратов с поливной водой в чернозёме обыкновенном остаточно-луговатом и в чернозёме обыкновенном карбонатном.

#### Библиографический список

1. Безуглова О.С., Неганова Н.М., Сыровой А.А. Влияние гумата натрия и его производных, обогащённых железом и микроэлементами, на рост и развитие сливы сорта ‘Хиссеи’ // Проблемы агрохимии и экологии. – 2011. – № 3. – С. 50-54. – ISSN 2072-0386.
2. Брютова Н.М., Безуглова О.С. Гуминовые препараты как стимуляторы роста для декоративных (древесных) растений // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2016. – Вып. 57. – С. 88-96. – ISSN 2225-3068.
3. Полюенко Е.А., Безуглова О.С., Горбов С.Н., Дубинина М.Н., Попов А.Е. Влияние гуминового препарата «ВЮ-Дон» на режим элементов питания в чернозёме обыкновенном и качество плодоовощной продукции // Живые и биокосные системы. – 2016. – № 18. – URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-18/article-3>.
4. Якименко О.С. Применение гуминовых продуктов в РФ: результаты полевых опытов (обзор литературы) [Электронный ресурс] // Живые и биокосные системы. – 2016. – № 18. – URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-18/article-4>

### THE USE OF HUMIC PREPARATIONS IN FRUIT GROWING AND ORNAMENTAL HORTICULTURE

**Bezuglova O. S., Popov A. Ye.**

*Federal State Autonomous Educational  
Institution of Higher Education "Southern Federal University",  
c. Rostov-on-Don, Russia, e-mail: lola314@mail.ru*

Complementarity of humic compounds in relation to plants is not in doubt, as it is the active principle of the natural organic matter of soils – humus. The purposes of this research are to study the effect of humic preparations on productivity and quality of fruit crops on the example of apple cultivar ‘Red chief Campur’ and ornamental crops – for example, cherry plum cultivar ‘Hessey’ and on the change indicators of soil fertility. As a result of field experiments in the commercial apple orchard and in ornamental crops nursery, it was found that humic preparations, regardless of raw material for production and their cation composition, have a positive effect on apple tree yielding, on commodity indices, their taste and marketable appearance of cherry plum seedling. A humic preparation increases the content of mobile phosphorus of soil and its enzymatic activity.

**Key words:** apple orchard, nursery of ornamental crops, humic preparations, mobile phosphorus provision, phosphatase activity.