

Влияние некорневых подкормок на продуктивность и качество плодов груши в условиях степной зоны Южного Урала

А.И. Лохова^{1,2}, аспирантка; А.М. Русанов², д-р биол. наук, профессор;
О.Е. Мережко¹, канд. биол. наук; А.А. Мушинский¹, д-р с.-х. наук

¹ ФГБНУ ООССиВ ВСТИСП

² ФГБОУ ВО ОГУ

В России, даже в самых благоприятных климатических районах, доля насаждений плодовых культур в промышленных садах относительно мала – 5 %. В связи с этим основная часть потребляемых фруктов приходится на импортную продукцию. Исходя из этого актуальной задачей является увеличение продуктивности плодовых культур, в частности груши, улучшение качества плодов. Целью исследования был анализ продуктивности и качества плодов груши сорта Краснобокая за 2019–2020 гг. в зависимости от концентрации удобрения Уральский дачник в виде некорневой подкормки в условиях степной зоны Южного Урала. Исследование проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», «Руководством по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве». В результате проведенного испытания было установлено, что к достоверному увеличению урожайности изученного сорта груши приводит применение удобрения Уральский дачник в концентрации 200 г/га – 125,0 ц/га. Выявлено, что некорневые обработки испытуемым препаратом в концентрациях 200 и 300 г/га обеспечили наибольший выход плодов высшего и первого сорта по сравнению с контролем (84,1 %) и составили 93,0 и 91,7 % соответственно. Установлено, что некорневая обработка в варианте с применением препарата Уральский дачник в дозе 100 г/га повышает содержание сахара и снижает кислотность, что существенно улучшает десертные качества груши и способствует лучшему накоплению в плодах груши аскорбиновой кислоты, значительно повышая их питательную ценность.

Ключевые слова: груша, урожайность, качество плодов, биохимический состав.

Плоды груши относятся к десертной, диетической продукции, обладают лечебно-профилактической ценностью. Они содержат арбутин и хлорогеновую кислоту, поэтому рекомендуются для лечения сахарного диабета и болезней почек. Также в плодах есть сахар, органические кислоты, дубильные вещества, ферменты, клетчатка, азотные и пектиновые вещества, витамины С, В1, Р, РР, а также флавоноиды [1–4].

В России груша ещё не получила должного распространения: доля насаждений груши в промышленных садах России составляет не более 5 % [5, 6]. В связи с этим растут импортные закупки, на собственное производство приходится всего 25–30 % минимально необходимого количества фруктов [7].

Исходя из ценности исследуемой культуры и для снижения доли импортной продукции актуальной задачей является увеличение продуктивности деревьев груши, улучшение качества плодов. На сегодняшний день одним из мобильных способов управления продуктивностью груши является применение некорневых удобрений в виде макро- и микроэлементов [8]. Действие удобрений при внесении их в оптимальных количествах может проявиться в повышении качества плодов груши [9]. Минеральные элементы, поступающие с листовыми удобрениями, участвуют в формировании комплекса биохимических показателей качества плодов, входят в состав важнейших органических соединений [10]. При листовом питании вещества,

как правило, попадают в части растения, в которых наиболее интенсивно протекают процессы жизнедеятельности и встречаются недостатки элементов питания [8].

Эффективность влияния некорневых удобрений на продуктивность и качество плодов груши в природно-климатических условиях степной зоны Южного Урала остаётся малоизученной проблемой и представляет научный интерес.

Целью нашего исследования стал анализ продуктивности и качества плодов груши сорта Краснобокая в зависимости от некорневых подкормок в плодоносящих коллекционных насаждениях ФГБНУ «Оренбургской ОССиВ ВСТИСП» в условиях степной зоны Южного Урала.

Материал и методы исследования. Исследование выполнено в 2019–2020 гг., в типичных почвенно-климатических условиях Оренбургской области. Объектом исследования служили деревья и плоды груши сорта Краснобокая на семенном подвое посадки 2002 г. со схемой размещения 6×4 м. Площадь опытных делянок – 1440 м², вариантов – 4, повторность – 3-кратная. В качестве некорневой подкормки использовали удобрение Уральский дачник – удобрение с микроэлементами на основе гуминовых кислот (состав: массовая доля органического вещества – 55–65 %, массовая доля гуминовых кислот – 10–16 г/кг, массовая доля элементов питания: азот общий (N) – 0,8–1,0 г/кг; фосфор общий (в пересчёте на P₂O₅) – 0,5–0,7 г/кг, калий общий (в пересчёте на K₂O) – 6,0–8,0 г/кг, массовая доля подвижных

форм микроэлементов, не менее мг/кг: кальций (CaO) – 1,0–2,0; медь (Cu) – 0,2; цинк (Zn) – 0,3. Некорневые подкормки растений проводили трёхкратно (в фазу опадения лепестков, далее – две обработки через каждые 15 дн.) по следующей схеме: I вариант – контроль (без обработки); II вариант – применение удобрения Уральский дачник в дозе 100 г/га; III вариант – Уральский дачник, 200 г/га; IV вариант – Уральский дачник, 300 г/га. Норма расхода рабочего раствора составляла 1000 л/га. Изучаемые концентрации некорневых подкормок были взяты на основании рекомендаций производителя ООО «Гетерозисная компания».

Исследование проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [11], «Руководством по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве» [12]. Биохимические показатели определяли согласно общепринятым методикам [13]. При статистической обработке данных применяли метод дисперсионного анализа с использованием программ Microsoft Office Excel 2010 и Statistica 10 [14].

Оренбургская область характеризуется резко континентальным климатом. Здесь отмечены резкие перепады температуры в течение суток, холодная зима и жаркое лето с неустойчивым и недостаточным количеством атмосферных осадков.

Почвенный покров опытного участка – чернозём южный, содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,7–3,0 %, подвижных форм фосфора – 18,4 мг/кг и азота – 96,6 мг/кг, обменного калия – 358,6 мг/кг. Агротехника опытных участков – общепринятая для региона [15].

Результаты исследования. Погодные условия вегетационных сезонов 2019 и 2020 гг. значительно различались между собой. Вегетационный период 2019 г. был достаточно благоприятным для растений груши: среднесуточная температура воздуха, несмотря на значительные колебания, несущественно отличалась от среднесуточных значений, количество осадков только в июне было ниже среднесуточных, а в июле в 3,5 раза больше, в остальные месяцы также было близко к среднесуточным значениям.

Вегетационный период 2020 г. был экстремальным для плодовых растений и в том числе для груши: среднесуточная температура воздуха, особенно со второй декады по третью декаду июля, поднималась до 40–42 °С и превышала среднесуточные значения, тогда как сумма осадков за этот период составляла 8 мм в сравнении с 35 мм по среднесуточным значениям.

Различные погодные условия позволили нам более корректно оценить влияние дозирования препарата Уральский дачник.

Применение препарата Уральский дачник положительно повлияло на товарные качества плодов сорта Краснобокая: увеличилась средняя масса плодов и выход по товарным сортам. Во всех опытных вариантах отмечался более высокий выход плодов высшего и первого товарного качества по сравнению с контролем, что является достоверным при 95%-ном уровне значимости. При этом применение препарата Уральский дачник в дозировках 300 и 200 г/га обеспечило наибольший выход плодов высшего и первого сорта (91,7 и 93,0 % соответственно), тогда как в контроле этот показатель составлял 84,1 % (табл. 1).

Из исследуемых вариантов опыта наиболее эффективным оказался вариант с применением препарата Уральский дачник в дозе 200 г/га, когда сложились более благоприятные условия для увеличения средней массы плодов (68,8 г), что обеспечивало получение более высокого урожая с хорошим качеством плодов.

Сравнивая данные опытных вариантов с контролем (61,7 г), можно отметить, что средняя масса плода изменялась в пределах от 2,8 % (Уральский дачник, 100 г/га) до 11,5 % (Уральский дачник, 200 г/га), что соответствовало 63,4–68,8 г.

Анализ полученных данных показал, что при применении удобрения Уральский дачник разница средней массы плода составляла 2,1 г (Уральский дачник, 300 г/га) – 5,4 г (Уральский дачник, 100 г/га) относительно варианта с применением удобрения Уральский дачник в дозе 200 г/га (табл. 2). Разница между опытными вариантами была несущественной, а с контролем – достоверной.

Изучаемые концентрации удобрения Уральский дачник оказали достоверное положительное влияние на урожайность выращиваемого сорта груши (табл. 3).

Наибольшая урожайность установлена в случае применения удобрения Уральский дачник в дозе 200 г/га – 125,0 ц/га, при этом существенная прибавка отмечена по сравнению не только с контролем (76,3 ц/га), но и с другими опытными вариантами применения удобрения в дозах 100 и 300 г/га – 93,8 и 104,2 ц/га соответственно.

Результаты исследования показали, что биохимический состав плодов груши изменялся в зависимости от концентрации препарата (табл. 4).

Содержание растворимых сухих веществ в плодах сорта Краснобокая только в варианте с применением удобрения Уральский дачник, 200 г/га, превышало контроль на 11,7 % и составило 16,2 %.

Основной процент растворимых сухих веществ составляют сахара, количество которых служит одним из главных показателей вкуса [16]. Содержание сахаров во всех вариантах опыта было низким (<10 %). Достоверное влияние на

накопление сахаров в плодах груши относительно всех вариантов оказало использование препарата Уральский дачник в дозе 300 г/га, когда содержание сахаров составило 9,6 %.

Общая кислотность изменилась в зависимости от дозы внесения препарата относительно контроля, кроме варианта с применением удобрения в дозе 300 г/га. В вариантах с применением препарата Уральский дачник в дозах 100 и 200 г/га наблюдалось понижение кислотности.

Также был рассчитан сахарокислотный индекс (СКИ), так как адекватная характеристика вкуса плодов складывается не из содержания сахаров и кислот, а из отношения сахара к кислоте [16].

Наибольшую гармоничность вкуса имеют, как правило, плоды при сахарокислотном индексе (СКИ) 15–25. Показатели СКИ варьировали по вариантам от 10,0 до 16,6 %, высокое значение из всех вариантов наблюдалось при внесении удобрения Уральский дачник в дозировке 100 г/га (16,6 %) и находилось в пределах индекса гармоничного вкуса.

Лучший результат по содержанию аскорбиновой кислоты отмечен при применении удобрения в дозе 100 г/га и составлял 7,4 мг/100 г.

Выводы. Достоверному увеличению урожайности изученного сорта груши способствует применение удобрения Уральский дачник в

1. Товарные качества плодов груши сорта Краснобокая при обработке препаратом Уральский дачник за 2019–2020 гг., %

Варианты опыта	Товарность плодов по сортам, %				В среднем за 2 года	
	высший	первый	высший	первый	высший сорт	первый сорт
	2019 г.		2020 г.			
Контроль	70,2	19,8	60,2	18,0	65,2	18,9
Уральский дачник, 100 г/га	80,8	12,6	75,6	14,0	78,2	13,3
Уральский дачник, 200 г/га	85,3	9,4	79,3	12,0	82,3	10,7
Уральский дачник, 300 г/га	82,0	10,4	77,0	14,0	79,5	12,2
НСР ₀₅	–	–	–	–	6,1	–

2. Средняя масса плодов груши сорта Краснобокая при обработке препаратом Уральский дачник за 2019–2020 гг., г

Вариант	Средняя масса плода по годам, г		В среднем за 2 года	
	2019	2020	масса, г	отклонение от контроля, г
Контроль	65,6	57,7	61,7	–
Уральский дачник, 100 г/га	66,9	59,8	63,4	1,7
Уральский дачник, 200 г/га	74,6	63,0	68,8	7,1
Уральский дачник, 300 г/га	70,5	62,9	66,7	5,0
НСР ₀₅	–	–	5,2	–

3. Урожайность груши сорта Краснобокая при обработке препаратом Уральский дачник за 2019–2020 гг., ц/га

Вариант	Урожайность по годам, ц/га		В среднем за 2 года	
	2019	2020	ц/га	прибавка к контролю, ц/га
Контроль	80,0	72,6	76,3	–
Уральский дачник, 100 г/га	97,6	90,0	93,8	17,5
Уральский дачник, 200 г/га	130,0	120,0	125,0	48,7
Уральский дачник, 300 г/га	110,0	98,4	104,2	27,9
НСР ₀₅	–	–	7,9	–

4. Влияние удобрения Уральский дачник на биохимический состав плодов груши сорта Краснобокая (2019–2020 гг.)

Вариант	Растворимые сухие вещества, %	Сахара, %	Общая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Сахарокислотный индекс, %
Контроль	14,5	7,0	0,7	4,7	10,0
Уральский дачник, 100 г/га	11,9	8,3	0,5	7,4	16,6
Уральский дачник, 200 г/га	16,2	7,1	0,5	4,2	14,2
Уральский дачник, 300 г/га	11,9	9,6	0,7	4,5	13,7
НСР ₀₅	1,1	0,6	0,1	0,4	1,1

концентрации 200 г/га. Несмотря на то что все опытные варианты превзошли контроль по урожайности, это не отразилось на качестве плодов. Некорневые обработки испытываемым препаратом обеспечили высокую товарность и одномерность плодов по сравнению с контролем. При этом наибольший выход плодов высшего и первого сорта наблюдался в вариантах с применением препарата Уральский дачник в дозах 200 и 300 г/га.

В условиях степной зоны Южного Урала применение удобрения Уральский дачник оказывает существенное влияние на биохимический состав плодов районированного сорта груши, тем самым влияя на вкусовые качества. Проведённые испытания препарата в разных концентрациях показывают, что некорневая обработка препаратом Уральский дачник в дозе 100 г/га повышает содержание сахара и снижает кислотность, что существенно улучшает десертные качества груши. Кроме того, указанная дозировка удобрения способствует лучшему накоплению в плодах груши аскорбиновой кислоты, что значительно повышает их питательную ценность.

Таким образом, использование некорневых обработок удобрением Уральский дачник целесообразно на плодоносящих насаждениях груши, поскольку препарат существенно увеличивает урожайность, обеспечивает высокое качество продукции, улучшая биохимический состав плодов.

Литература

1. Причко Т.Г. Сорта с высоковитаминными плодами // Садоводство и виноградарство. 2001. № 5. С. 21–23.
2. Скрылёв А.А. Некорневые подкормки растений груши как способ повышения их экологической устойчивости // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2010. № 1. С. 28–31.
3. Скрылёв А.А. Влияние внекорневых подкормок на устойчивость растений груши к негативным погодным условиям // Аграрный вестник Урала. 2012. № 3 (95). С. 40–41.
4. Можар Н.В. Улучшение сортимента груши на основе сохранения и мобилизации генетических ресурсов // Научные труды государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. Т. 1. С. 97–100.
5. Седов Е.Н., Долматов Е.А. Селекция груши. Орёл, 1997. 256 с.
6. Седов Е.Н. Груша. М., 2003. 332 с.
7. К особенностям мирового и российского производства плодовой продукции (яблоко и груша) / Демина Л.Г., Петрова А.Б., Савицкая К.А. [и др.] // Самарский научный вестник. 2018. Т. 7. С. 20–26.
8. Иваненко Е.Н., Зайцева В.А. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста на груше в засушливых условиях Астраханской области // Вестник Ульяновской ГСХА. 2015. № 3(31) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effe> (дата обращения: 29.08.2020).
9. Митракова С.И., Дорошенко Т.Н., Горбунов И.В. Влияние некорневых подкормок на урожай и качество яблок // Научный журнал КубГАУ. 2009. № 46. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nekornevyyh-podkormok-na-urozhay-i-kachestvo-yablok-1> (дата обращения: 29.08.2020)].
10. Химический состав яблок при некорневых подкормках минеральными удобрениями и биостимулятором роста эдагум / Трунов Ю.В., Цуканова Е.М., Ткачёв Е.Н., Грезнев О.А., Сергеева Н.Н., Ненько Н.И., Якуба Ю.Ф. // Сельхозбиология. 2012. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskiy-sostav-yablok-pri-nekornevyyh-podkormkah-mineralnyimi-udobreniyami-i-biostimulyatorom-rosta-edagum> (дата обращения: 29.08.2020).
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл, 1999. С. 256–259.
12. Сычев В. Г., Шаповал О. А., Можарова И. П. и др. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве. М., 2018. 248 с.
13. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. М.: «Колос», 1976. 256 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям. Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. М.: Альянс, 2011. 350 с.
15. Лохова А.И., Аминова Е.В., Мурсалимова Г.Р. Влияние перспективных агрохимических препаратов на биометрические показатели груши // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т. 59. С. 330–334.
16. Лохова А.И., Мушинский А.А., Салимова Р.Р. Влияние препарата Стиморос на биохимические показатели плодов груши в условиях степной зоны Южного Урала // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2019. № 4. С. 27.

Лохова Алия Ишембаевна, аспирантка, младший научный сотрудник

ФГБНУ «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства»

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Русанов Александр Михайлович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Россия, 460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13

Мережко Ольга Евгеньевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Мушинский Александр Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, врио директора

ФГБНУ «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства»

Россия, 460041, г. Оренбург, Нежинское шоссе, 10

E-mail: orennauka-plodopitomnik@yandex.ru, aliya.makaeva@list.ru

Influence of non-root fertilization on productivity and quality of pear fruits in the conditions of the steppe zone of the Southern Urals

Lokhova Aliya Ishembayevna, postgraduate, junior researcher
Orenburg Experimental Station of Horticulture and Viticulture of All-Russian Horticultural Institute for Breeding,
Agrotechnology and Nursery
Orenburg State University

Rusanov Alexandr Michailovich, Doctor of Biology, Professor
Orenburg State University
13, Prospect pobedi St., Orenburg, 460018, Russia

Merezhko Olga Evgenyevna, Candidate of Biology, senior researcher

Mushinskiy Alexander Alekseevich, Doctor of Agriculture, acting director
Orenburg Experimental Station of Horticulture and Viticulture of All-Russian Horticultural Institute for Breeding,
Agrotechnology and Nursery
10, Nezhinskoe shosse St., Orenburg, 460041, Russia
E-mail: orennauka-plodopitomnik@yandex.ru, aliya.makaeva@list.ru

In Russia, even in the most favorable climatic regions, the share of fruit crops planted in industrial gardens is relatively small – 5 %. In this regard, the main part of the fruit consumed is imported products. Based on this, an urgent task is to increase the productivity of fruit crops, in particular pears, and improve the quality of fruits. The aim of our study was the analysis of productivity and fruit quality of pear cultivar red spots for 2019–2020 depending on the concentration of fertilizer Uralskiy dachnik in the form of non-root fertilization in the steppe zone of the Southern Urals. The research was carried out in accordance with the «Program and methodology of varietal studies of fruit, berry, and nut crops», «Guidelines for registration tests of agrochemicals in agriculture». As a result of the conducted tests of the fertilizer, it was found that a significant increase in the yield of the studied pear variety is caused by the use of the fertilizer Uralskiy dachnik at a concentration of 200 g/ha–125,0 c/ha. It was found that non-root treatments at concentrations of 200 and 300 g/ha with the tested preparation provided the highest yield of fruits of the highest and first class in comparison with the control (84,1 %) and amounted to 93,0 and 91,7 %, respectively. It was found that non-root treatment in the variant 100 g/ha increases the sugar content and reduces the acidity, which significantly improves the dessert quality of pears, and contributes to a better accumulation of ascorbic acid in the pear fruit, which significantly increases their nutritional value.

Key words: pear, yield, fruit quality, biochemical composition.
