

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА И ИХ ДЕЙСТВИЕ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГРУШИ

Н.И. Матвеева, кандидат педагогических наук

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, с. Солёное Займище Астраханской обл., Россия

E-mail: matni29@mail.ru

Ключевые слова: груша, регулятор роста, прирост, завязь, штамб, прибавка урожая, плод.

Реферат. Исследования проводились на опытном участке ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» в 2019–2021 гг. Объектом изучения был плодоносящий сорт Талгарская красавица. Контролем служили деревья груши без обработки. Предметом испытаний являлись препараты природного происхождения Оберег и Завязь плодовая. Анализ показал, что на фоне контроля оба препарата ускорили созревание плодов, наиболее всего препарат Завязь. Экспериментальные данные обработаны с помощью метода дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову. Учёты и наблюдения проводились в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (1999). Почвенный покров участка представлен светло-каштановыми, карбонатными, мощными и среднемощными почвами с содержанием гумуса в пахотном слое 0–40 см 1,02 %. Созревание плодов в вариантах с использованием Завязи наступило на 7–10 дней раньше контроля и на 7 дней раньше вариантов с Оберегом. В вариантах с применением регуляторов роста бурой пятнистостью поражены были лишь единичные листья. Повреждение медяницей и тлей не превышало 12–16 %. В итоге препарат Завязь стимулировал более раннее созревание плодов, а Оберег увеличивал устойчивость к критическим температурам. Совместная обработка препаратами Оберег и Завязь обеспечила наибольшую товарность: выход плодов высшего и первого сорта, одномерность плодов. Товарность плодов составила 74–91 %, а в контроле всего 66,0%.

GROWTH REGULATORS AND THEIR EFFECTS ON BIOLOGICAL SIGNS OF PEAR

N.I. Matveeva, PhD in Pedagogical Sciences

Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, the village of Saline Zaymishche, Astrakhan region, Russia

E-mail: matni29@mail.ru

Keywords: pear, growth regulator, growth, ovary, bole, yield increase, fruit.

Abstract. The research was carried out at the experimental site of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences in 2019–2021. The object of study was the fruit-bearing variety Talgar beauty. Pear trees lived under control without processing. The subject of the tests was preparations of natural origin Amulet and Ovary fruit. The analysis showed that against the background of management, both drugs accelerated fruit ripening, most of all the Ovary drug. Experimental data were processed using the method of dispersion analysis according to B.A. Dospikhov. Records and observations were carried out per the Program and methodology of various fruit, berry and nut crop studies (1999). The soil cover of the site is represented by light chestnut, carbonate, thick and medium-sized soils with a humus content of 0.40 cm 1.02% in the arable layer. The ripening of the fruits in the Ovary variants occurred 7–10 days earlier than the control and seven days earlier than the Amulet variants. Only single leaves were affected by brown spotting in variants using growth regulators. The damage caused by honeydew and aphids did not exceed 12–16%. As a result, the Ovary drug stimulated earlier fruit ripening, and the Amulet increased resistance to critical temperatures. Joint treatment with Amulet and Ovary preparations provided the most significant marketability: the yield of fruits of the highest and first grade, the one-dimensionality of fruits. The marketability of fruits was 74–91%, and in control, only 66.0%.

Климат Астраханской области очень засушливый и резко-континентальный. Минимальное количество осадков в сочетании с высокими температурами определяет

сухость почвы и воздуха. Однако факторов, способствующих улучшению экономического фона сельскохозяйственной производственной деятельности за счет оптимальной

структуры садоводства, достаточно много. В настоящее время на первый план выходит экологическая составляющая, обеспечивающая безопасность продуктов и условий возделывания садовых культур.

Одним из актуальных направлений сохранения окружающей среды, защиты сельскохозяйственных культур и повышения их устойчивости к губительным неорганическим факторам стало применение препаратов, управляющих ростом растений, полифункциональных средств биоцидной и неббиоцидной природы, которые, кроме регулирования ростовых процессов, характеризуются иммуностимулирующим и антистрессовым действием. В засушливых условиях Астраханской области изучалось действие препаратов управления ростом Завязь плодовая и Оберег на качество и урожайность плодов груши, а также стойкость деревьев к болезням и стрессам.

Цель исследований заключалась в изучении действия регуляторов роста на биологические и хозяйственные показатели груши; определении оптимальных норм их применения; установлении сроков и кратности применения препаратов; устойчивости груши к болезням и воздействию погодных катаклизмов в остроаридных условиях Астраханской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Почвенный покров опытного участка представлен светло-каштановой почвой. Содержание легкогидролизуемого азота 24,4 мг/кг, подвижного фосфора – 26,4, обменного калия – 368 мг/кг почвы. Участок орошаемый, грунтовые воды залегают ниже 3,0 м. Характерные черты климата места проведения исследований – резкая континентальность, холодная малоснежная зима с частыми перепадами температуры, лето экстремально засушливое, жаркое, сопровождающееся постоянными суховеями. В течение года выпадает крайне малое количество осадков – 240–250 мм. Испаряемость в 4–5 раз превышает количество выпавших осадков.

Предмет исследований – регуляторы роста природного происхождения Завязь плодовая и Оберег. Препаративная форма Оберега – раствор 0,15 г/л арахидоновой кислоты. Назначение – повышение устойчивости растений к болезням, стрессам, стимуляция роста и развития. Действующее вещество – арахидоновая кислота – ненасыщенная жир-

ная кислота природного происхождения, выделяется из натурального сырья. Механизм действия препарата – системный характер действия, индуцирует в растениях защитные реакции, повышает их устойчивость как к стрессовым условиям, так и к заболеваниям. Основная особенность – стимуляция роста и развития растений, повышение урожайности и качества плодов.

Завязь плодовая – растворимый в воде порошок. Активизирует завязывание плодов, предотвращая опадение завязей, ускоряя их рост. Усиливает устойчивость к пониженным температурам, увеличивая сбор плодов и общий уровень урожайности. Действующее вещество – гиббереллин (растворимая форма), растительный гормон природного происхождения. Влияет на рост и образование плодов. Гиббереллин способствует прорастанию пыльцы, пыльцевой трубки и образованию бессемянных плодов. Способствует увеличению общего раннего урожая на 28% и выше.

В междурядьях груши почва содержалась под чёрным паром. В области рядов было естественное залужение с периодическим скашиванием. Один раз в три года проводилась вспашка на глубину 20–25 см, около штамбов деревьев – на глубину 15–17 см. В ранневесенний период проводилось боронование между рядами в два следа на глубину 3–5 см. Во время вегетации осуществлялось шесть поливов насаждений груши: первый полив – в фазу распускания почек (апрель), второй – в период роста побегов (май), третий – в июне, четвертый и пятый – в фазу интенсивного роста побегов (июль), шестой – в августе. Норма полива – 550–650 м³/га. Осенью, в конце вегетации (конец октября – начало ноября), обязательно проводился влагозарядковый полив нормой 1250–1500 м³/га.

В феврале и марте каждый год производят обрезку однолетних побегов. Обрезка веток деревьев проходила по уровневой, филированной схеме. Такая конфигурация подходит для всех типов деревьев. Для борьбы с вредителями и болезнями на груше ежегодно проводилась химическая обработка 6 раз за период вегетации: первая – по зимующим стадиям, вторая – в фазе зеленого конуса, затем – по окончании опадания лепестков от цветков и еще три обработки в момент плодообразования.

Запас влаги в метровом слое светло-каштановой почвы под грушей к началу вегетации составлял 139,4–192,5 мм. Но из-за высокой температуры и низкой относительной влажности воздуха, штормовых восточных ветров,

которые обычно дуют в первой половине апреля, очень сильно возрастало потребление воды из поверхностного слоя почвы. Поэтому первый полив нормой 600–700 м³/га производился в первой декаде мая. Последующие пять поливов за сезон назначались через 20–25 дней.

Во время вегетационного периода (апрель – сентябрь) почвенный слой был насыщен влагой в интервале 79,7–89,9 %, а по горизонтам – от 47,7 до 95,1% НВ (табл. 1).

К моменту проведения первого полива под насаждениями груши произошло весо-мое снижение запаса влаги по горизонтам – от 42,6–88,5 % НВ.

Количество почвенной влаги в июне по горизонтам около 60 см колебалось в пределах 42,1–65,5 % НВ, а на уровнях 70–100 см в летние месяцы замечалась нехватка воды (33–50 % НВ). В метровом слое почвы содержание влаги в июле и августе варьировало в пределах 63,6–47,5%.

Таблица 1

Влажность почвы под посадками груши, % НВ
Soil moisture under pear plantings, % LMC (Lowest moisture capacity)

Горизонт, см	Дата анализа				
	15.04	14.05	9.06	22.07	20.08
0–10	<u>83,97</u> 79,73	<u>75,36</u> 66,31	<u>53,71</u> 29,62	<u>41,28</u> 54,04	<u>36,09</u> 47,26
10–20	<u>93,14</u> 93,62	<u>58,87</u> 52,23	<u>58,17</u> 50,34	<u>28,35</u> 65,93	<u>22,12</u> 50,17
20–30	<u>97,10</u> 93,06	<u>70,25</u> 88,47	<u>72,19</u> 65,50	<u>56,05</u> 62,86	<u>46,14</u> 49,18
30–40	<u>97,10</u> 95,06	<u>70,25</u> 88,47	<u>42,85</u> 64,40	<u>38,12</u> 73,78	<u>32,11</u> 56,13
40–50	<u>72,23</u> 91,55	<u>53,61</u> 54,39	<u>32,05</u> 42,09	<u>30,53</u> 71,42	<u>28,17</u> 68,13
50–60	<u>72,23</u> 81,55	<u>53,61</u> 54,39	<u>33,85</u> 48,33	<u>32,16</u> 71,03	<u>30,16</u> 73,14
60–70	<u>45,25</u> 90,41	<u>59,56</u> 52,52	<u>27,37</u> 46,24	<u>17,84</u> 91,06	<u>16,41</u> 80,17
70–80	<u>45,25</u> 90,41	<u>59,56</u> 52,52	<u>22,12</u> 33,03	<u>16,03</u> 54,52	<u>15,13</u> 73,06
80–90	<u>23,44</u> 47,70	<u>22,59</u> 42,65	<u>16,19</u> 45,37	<u>20,96</u> 45,63	<u>17,13</u> 76,04
90–100	<u>23,44</u> 47,70	<u>22,59</u> 42,65	<u>14,55</u> 50,00	<u>16,20</u> 40,03	<u>14,05</u> 62,81
0–100	<u>65,30</u> 89,90	<u>54,62</u> 59,46	<u>37,31</u> 47,49	<u>31,99</u> 63,13	<u>25,75</u> 63,61

Примечание. В числителе – в междурядьях (пар), в знаменателе – в рядах груши.

Note. In the numerator – in the aisles (pairs), in the denominator – in the rows of a pear.

Наиболее высокий недостаток влаги был отмечен в августе. Даже поливы не обеспечили необходимого увлажнения. В поверхностных слоях 10–50 см почвенное увлажнение находилось в пределах 46–56 % НВ, а на уровнях от 50 до 100 см – 60–70% НВ. Промачивание метрового уровня составляло в среднем 65,6%.

В зоне под паром (контроль) во время периода вегетации понемногу происходило иссушение метрового слоя почвы с 65,3 (в мар-

те) до 25,7 % НВ (в августе). Суммарное водопотребление в расчете на метровый слой почвы за исследуемый период составило, мм:

Запас влаги в начале вегетации	137,6
Поступление влаги за вегетацию	
от осадков	75,5
от полива	604,0
всего	679,5
Запас влаги в конце вегетации	72,3
Суммарное водопотребление	751,8

Объектом изучения был сорт Талгарская красавица. Сорт выведен в Казахском НИИ садоводства и виноградарства. Закладка опыта произведена по схеме «делянка – дерево». Вариантов пять, повторность семикратная. Расположение вариантов рендомизированное. Схема посадки – 8 х 4 м. Испытываемые препараты Оберег и Завязь плодовая использовались в жидком виде. Насыщенность препарата Оберег – 1 мл/5 л воды. Завязь плодовая применялась из расчета 10 г/5 л воды, расход рабочего раствора каждого препарата – 400 л/ га. Сроки обработки вариантов были привязаны к фазам развития деревьев. Варианты:

- 1) контроль без обработки;
- 2) одна обработка Оберегом в фазу обособления бутонов;
- 3) две обработки Оберегом в период обособления бутонов, промежуток после первой обработки 20–30 дней;
- 4) двукратная обработка Завязью – по завершении опадания лепестков и во время цветения;
- 5) смесь Оберега и Завязи плодовой. Оберег – одно опрыскивание в фазу обособления бутонов, Завязь – две обработки во время полного цветения, затем, когда отпадут лепестки, еще одна обработка.

Учёты и наблюдения проводились в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [1, 2]. Экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для установления дат наступления основных периодов роста и развития плодового дерева необходимы фенологические наблю-

дения [3, 4]. У плодовых культур различают следующие фенофазы: роспуск бутонов (генеративных, вегетативных); цветение; конец роста побегов; плодовая зрелость; листопад. Опыт показал, что опрыскивание деревьев Оберегом и Завязью плодовой не оказало влияния на период вступления деревьев в первый этап развития, т.е. раскрытие генеративных и вегетативных почек. Цветение также наступало одновременно во всех опытных вариантах (табл. 2).

Однако в прохождении последующих фаз развития деревьев наблюдались различия. В вариантах с применением препарата Оберег цветение закончилось на 1–2 дня раньше контроля, а листопад, наоборот, начинался позднее на 8–10 дней. В вариантах с использованием Завязи плодовой листопад завершился раньше, чем у контрольных деревьев, на 3–5 дней. При применении Оберега в чистом виде листопад окончился на 3–6 дней быстрее. В целом период вегетации деревьев, обработанных Завязью, был на 6 дней короче контроля. Отметим, что в условиях необычайно длительной засухи, наблюдавшейся в июле – августе 2021 г. (в течение 55 дней температура воздуха в дневное время была в интервале 38–41°C, а относительная влажность воздуха составляла всего 9–10 %), апробируемые препараты, преимущественно Оберег, увеличили стойкость деревьев к экстремальным температурам. Это проявилось в повышении жизнеспособности листьев, продолжительности их жизнедеятельности. К окончанию сезона деревья находились в отличном состоянии, поскольку усилился фотосинтез.

В отличие от контроля, оба препарата ускорили наступление плодовой зрелости. В вариантах с Завязью она отмечалась на 7–10 дней раньше, чем в контроле, а с Оберегом – на 5–8 дней.

Таблица 2

Влияние препаратов Оберег и Завязь плодовая нахождение фенологических фаз груши
The effect of Amulet and Ovary preparations on the passage of the phenological phases of the pear

Вариант	Раскрытие почек		Цветение		Зрелость	Листопад		Кол-во дней от распускания почек до конца листопада	Общее состояние деревьев в конце сезона, баллов
	генеративных	вегетативных	начало	конец		начало	конец		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контроль	5.04	18.04	20.04	7.05	23.09	24.09	31.10	213	3,7
Оберег – 1 обработка	5.04	18.04	19.04	6.05	16.09	3.10	1.11	215	4,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оберег – 2 обработки	5.04	18.04	19.04	6.05	17.09	24.09	4.11	199	5,0
Завязь плодовая – 2 обработки	5.04	18.04	19.04	10.05	14.09	16.09	28.10	180	4,7
Оберег – 1 обработка + Завязь плодовая 2 обработки	5.04	18.04	19.04	10.05	15.09	14.09	30.10	189	4,8

Различия в состоянии деревьев наблюдались в конце сентября. Пожелтевшими были контрольные деревья и обработанные дважды Завязью, зелеными – в вариантах с обработкой Оберегом.

При изучении поражаемости болезнями и повреждаемости вредителями в полевых условиях (на естественном фоне) для сравнения используются показатели, полученные на специальных инфекционных участках [5, 6], где не применяются пестициды, способные оказать влияние на развитие изучаемых болезней или вредителей [7, 8]. На практике различия по поражаемости и повреждаемости сортов сохраняются обычно на фоне пестицидных обработок. Исходя из этого, проведение 6 обработок не повлияло на данные оценки результативности использования регуляторов Оберег и Завязь в защите сорта груши Талгарская красавица от вредителей и болезней.

Самыми распространенными вредителями на груше являются грушевая листокрутка и грушевая медяница (*Sacopsylla puri*), болели деревья преимущественно бурой пятнисто-

стью (*Phyllosticta pirina*). Визуальная оценка всех вариантов по патогенам была проведена в один день. Подсчет повреждения листьев вредителями проводился в пору наибольшей вредоносности по 5-балльной шкале Л.А. Ищенко, А.П. Околелова (1984). Анализ поражаемости бурой пятнистостью проводился по шкале А. Лобанова и В.К. Заеца (1973) по окончании вегетации.

Результаты экспериментов с использованием регуляторов роста, показывают, что поврежденность заболеваниями и патогенами в опытных вариантах ниже по сравнению с контролем (табл. 3).

У деревьев без обработки (контроль) было повреждено грушевой медяницей и тлей 30% листьев, бурой пятнистостью – 25%.

В опытах с использованием препаратов были поражены бурой пятнистостью лишь одиночные листья, а поражение медяницей и тлей не превышало 12–16%. Наилучшее влияние из испытываемых вариантов на понижение повреждаемости вредителями и болезнями оказала двукратная обработка Оберегом.

Таблица 3

Воздействие регуляторов роста на чувствительность груши к болезням и вредителям
The effect of growth regulators on the sensitivity of pears to diseases and pests

Варианты	Повреждаемость вредителями и поражаемость болезнями, баллов		
	тля	медяница	бурая пятнистость
Контроль	4,2	2,8	4,1
Оберег – 1 обработка	0,9	0,5	0,4
Оберег – 2 обработки	0,2	0,3	0,2
Завязь плодовая – 2 обработки	1,6	1,4	0,7
Оберег – 1 обработка + Завязь плодовая – 2 обработки	0,7	0,5	0,5

Совместное применение Оберега и Завязи по средним оценкам и рациональности воздействия уступало варианту с применением двукратной обработки Оберегом.

У груши цикл роста от цветения до созревания очень длительный. У сорта Талгарская красавица он составил в среднем 142 дня. При изучении динамики роста плодов по вариан-

там опыта не удалось установить каких-либо отличий между контролем и экспериментальными вариантами.

Интенсивный рост плодов во всех вариантах опыта, в том числе и в контроле, наблюдался в течение первого месяца после оплодотворения и составлял 3,49–3,71 см в высоту, 1,65–1,75 см в диаметре.

Затем рост плодов во всех вариантах замедлялся и усиливался дважды после окончания первой и второй волн роста побегов (се-

редина июля и конец августа соответственно) (табл. 4).

Таблица 4

Вариабельность роста плодов груши под влиянием регуляторов роста
Variability in the growth of pear fruits under the influence of growth regulators

Дата	Прирост плодов по вариантам, см				
	Контроль	Оберег – 1 обработка	Оберег – 2 обработки	Завязь – 2 обработки	Оберег – 1 обработка + Завязь – 2 обработки
1.06	$\frac{3,49}{1,65}$	$\frac{3,51}{1,67}$	$\frac{3,63}{1,66}$	$\frac{3,68}{1,75}$	$\frac{3,71}{1,69}$
8.06	$\frac{0,46}{0,29}$	$\frac{0,49}{0,32}$	$\frac{0,55}{0,35}$	$\frac{0,56}{0,36}$	$\frac{0,58}{0,33}$
15.06	$\frac{0,44}{0,31}$	$\frac{0,52}{0,35}$	$\frac{0,57}{0,36}$	$\frac{0,61}{0,38}$	$\frac{0,69}{0,38}$
14.07	$\frac{1,90}{1,20}$	$\frac{1,93}{1,23}$	$\frac{2,06}{1,25}$	$\frac{2,33}{1,27}$	$\frac{1,89}{1,22}$
4.08	$\frac{0,57}{0,66}$	$\frac{1,31}{0,71}$	$\frac{1,08}{0,89}$	$\frac{1,26}{0,85}$	$\frac{1,15}{0,74}$
14.08	$\frac{0,31}{0,29}$	$\frac{0,45}{0,36}$	$\frac{0,44}{0,33}$	$\frac{0,60}{0,41}$	$\frac{0,40}{0,32}$
25.08	$\frac{0,69}{0,36}$	$\frac{0,73}{0,35}$	$\frac{0,77}{0,44}$	$\frac{0,82}{0,53}$	$\frac{0,50}{0,25}$
14.09	$\frac{0,22}{0,12}$	$\frac{0,36}{0,23}$	$\frac{0,49}{0,20}$	$\frac{0,24}{0,14}$	$\frac{0,07}{0,22}$
Прирост за сезон	$\frac{8,08}{4,88}$	$\frac{9,30}{5,22}$	$\frac{9,59}{5,48}$	$\frac{10,10}{5,84}$	$\frac{9,00}{5,15}$
В конце вегетации	$\frac{11,65}{6,63}$	$\frac{12,82}{6,79}$	$\frac{13,12}{7,10}$	$\frac{13,36}{7,34}$	$\frac{12,40}{6,73}$

Примечание. В числителе – высота плода; в знаменателе – диаметр.

Note. The numerator – is the height of the fetus; the denominator is the diameter.

Наблюдения за динамикой роста показали, что самые крупные плоды, в отличие от контроля, формировались на деревьях, обработанных испытуемыми регуляторами роста. Ко времени созревания плоды на экспериментальных деревьях превосходили контрольные на 0,7–1,62 см по высоте и 0,13–0,61 см по диаметру. При этом наиболее интенсивный рост плодов в обоих измерениях в течение всего периода происходил в варианте с двукратной обработкой Завязью.

Таким образом, испытуемые регуляторы роста усиливали формообразовательные процессы. Наилучшим оказался препарат Завязь, при двукратной обработке которым рассматриваемые показатели роста плодов были максимальными (10,10 см – прирост высоты, 5,84 см – диаметр).

Урожайность плодовых растений, в том числе груши, определяется совокупностью физиологических процессов, завязываемостью, силой цветения, опадением завязи, массой плодов [9–11].

При исследовании воздействия Оберега и Завязи на генеративные процессы сорта груши Талгарская красавица выявлено, что все опытные варианты превосходили контроль по силе цветения. Двукратная обработка деревьев Завязью плодовой способствовала наиболее интенсивному цветению деревьев (табл. 5) [12, 13].

В летний период груша отрицательно реагирует на высокую температуру воздуха в сочетании с низкой относительной влажностью. В экстремально жарких условиях 2020 г. опадение завязи было очень сильным.

Таблица 5

Действие регуляторов роста на интенсивность цветения груши и опадение завязи
The effect of growth regulators on the intensity of pear blossom and ovary falls

Вариант	Сила цветения, баллов	Осыпание завязи	
		%	± к контролю
Контроль	3,7	94,7	
Оберег – 1 обработка	4,2	91,8	-2,9
Оберег – 2 обработки	4,5	87,0	-7,7
Завязь плодовая – 2 обработки	5,2	75,6	-19,1
Оберег – 1 обработка + Завязь плодовая – 2 обработки	4,7	88,5	-6,2

Оберег и Завязь плодовая уменьшали опадение завязи на 2,9–19,1% по отношению к контролю. Дружная бутонизация наблюдалась в опыте с двухразовой обработкой регулятором Завязь. Доказательством хорошего

опыления в этом варианте оказалось максимальное уменьшение опадения завязи (19,1%). Это определило достаточно хорошую прибавку урожайности (табл. 6).

Таблица 6

Действие препаратов Оберег и Завязь плодовая на продуктивность груши
The development of Amulet and Ovary preparations on the productivity of pears

Вариант	Масса плода, г	Урожайность		Рост продуктивности		Увеличение к контролю, %
		кг/ на 1 дерево	т/га	т/га	%	
Контроль	108	23,9	7,4	-	-	-
Оберег – 1 обработка	112	25,1	8,0	0,6	11,3	3,4
Оберегом – 2 обработки	117	28,3	9,0	1,6	18,7	7,5
Завязь плодовая – 2 обработки	127	34,2	11,6	4,2	39,2	14,4
Оберег – 1 обработка + Завязь плодовая – 2 обработки	110	26,6	8,1	0,7	8,1	1,8
НСР ₀₅	6,1					

Рост продуктивности в опытных вариантах по отношению к контролю составил от 0,7 до 4,2 т/га, или 8,1–39,2%. Достаточно хорошее увеличение продуктивности было получено при двухразовой обработке деревьев Завязью плодовой (4,2 т/га, т.е. 39,2 %).

Наиболее крупные плоды также сформировались в варианте с двукратной обработкой

Завязью. Масса плода составила 127 г против 108 г в контроле и от 110 до 117 г в других вариантах.

Нами было отмечено, что при использовании регуляторов роста товарные свойства плодов также были отличного качества (табл. 7).

Таблица 7

Воздействие регуляторов роста на товарные признаки плодов груши
The impact of growth regulators on the commodity characteristics of pear fruits

Вариант	Товарность плодов по сортам, кг					Пригодность плодов, %	Структурность плодов
	масса плодов в пробе	из них					
		высший	I сорт	II сорт	III сорт		
1	2	3	4	5	6	7	8
Контроль	13	3,2	3,6	2,5	1,4	66,0	Не одномерные
Оберег – 1 обработка	13	3,6	4,2	2,2	0,9	74,0	Средней одномерности

1	2	3	4	5	6	7	8
Оберег – 2 обработки	13	3,7	4,0	2,0	0,7	76,0	Средней одномерности
Завязь плодовая – 2 обработки	13	4,7	4,2	1,4	0,5	85,0	Одномерные
Оберег – 1 обработка + Завязь плодовая – 2 обработки	13	4,9	4,7	1,2	0,4	91,0	Одномерные

По сравнению с контролем в вариантах с Оберегом и Завязью плоды были одномерными [14, 15], а пригодность их достигала 74,0–91,0 %. Урожай плодов высшего и первого сортов превысил контроль на 5,3–4,8 кг.

ВЫВОДЫ

1. Во всех вариантах опыта, в сравнении с контролем, отмечалась высокая товарность

плодов груши, значительная доля высшего и первого сортов. Пригодность плодов была на высоком уровне – от 74,0 до 91,0 % против 66,0% в контроле.

2. Обработка Завязью плодовой в сочетании с Оберегом обеспечила наилучшую структурность плодов.

3. Наибольший результативный эффект на все товарные признаки оказал регулятор роста Завязь плодовая.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Программа* и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова, д-ра с.-х. наук Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во Всерос. НИИ селекции плодовых культур, 1999. – С. 46–47.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 6-е изд. – М.: Альянс, 2011. – 350 с.
3. *Туз А.С.* *Pyrus L.* – Груша // Культурная флора СССР. – М., 1983. – С. 126–234.
4. *Бандурко И.А.* Сортоизучение и селекция груши: учеб. пособие для аспирантов с.-х. направления. – Майкоп: Изд-во МГТУ, 2016. – 132 с.
5. *Иваненко Е.Н., Филимонов И.М.* Влияние минеральных питательных веществ (НПК) на молодые плодовые насаждения в условиях аридной зоны Прикаспия // *Агрехимический вестник*. – 2019. – № 6. – С. 5–6.
6. *Трунов Ю.В.* Минеральное питание и удобрение яблони: науч. изд. – Воронеж: Кварта, 2015. – 400 с.
7. *Влияние* некорневых подкормок на продуктивность и качество плодов груши в условиях степной зоны Южного Урала / А.И. Лохова, А.М. Русанов, С.Е. Мережко, А.А. Мушинский // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2020. – № 6 (86). – С. 95–98.
8. *Лохова А.И., Аминова Е.В., Мурсалимова Г.Р.* Влияние перспективных агрохимических препаратов на биологические показатели груши // *Плодоводство и ягодоводство России*. – 2020. – Т. 59. – С. 330–334.
9. *Елисеев С.Л., Ренёв Е.А., Катаев А.С.* Влияние схемы посадки и массы посадочного клубня на урожайность и качество зеленой массы топинамбура в Среднем Предуралье // *Вестник НГАУ*. – 2020. – № 6 (3). – С. 29–37. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2020-56-3-29-37>.
10. *Макаров С.С., Кузнецова И.Б.* Влияние регуляторов роста на органогенез жимолости при клональном микроразмножении // *Вестник НГАУ*. – 2018. – № 6 (4). – С. 36–42. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-49-4-36-42>.
11. *Исходный материал* с геномом *Ae. tauschii* для селекции на расонеспецифическую устойчивость к бурой и стеблевой ржавчине / И.В. Потоцкая, В.П. Шаманин, В.Е. Пожерукова [и др.] // *Вестник НГАУ*. – 2018. – № 3 (48). – С. 62–69. – <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-48-3-62-69>.

12. Tränkner M., Tavakol E., Jákli B. Functioning of potassium and magnesium in photosynthesis, photosynthate translocation and photoprotection // *Physiologia Plantarum*. – 2018. – Vol. 163. – P. 414–431. – DOI:10.1111/ppl.12747.
13. Wójcik P., Filipczak J. Prognosis of the nutritional status of apple trees based on prebloom leaves and flowers // *J. Plant Nutr.* – 2019. – Vol. 42, N 16. – P. 2003–2009.
14. Uçgun K., Altındal M., Cansu M. Usage of Shoot Analysis to Assess Early Season Nutritional Status of Apple Trees // *Erwerbsobstbau*. – 2018. – Vol. 60, N 2. – P. 113–117. – DOI:10.1007/s10341-017-0342-x.
15. Сычев В.Г., Шаповал О.А., Можарова И.П. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве. – М., 2018. – 248 с.

REFERENCES

1. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* (Program and methodology Sorto-learned Fruit, Berry, and oreko - fruit, fruit, and fruit), Orel: Izd-vo Vseross. NII seleksii plodovykh kul'tur, 1999, pp. 46–47.
2. Dospel'kov B.A., *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* (Methodology of field operations (based on statistical processing of results and investigations)), Moscow: Alaska, 2011, 350 p.
3. Tuz A.S., *Kulturna flora USSR*, Moscow, 1983, pp. 126–234. (In Russ.)
4. Bandurko Yi.A., *Sortoizuchenie i selektsiya grushi* (Variety learning and selection of grushi), Maykop: MGTU, 2016, 132 p.
5. Ivanenko E.N., Filimonov I.M., *Agrokhimicheskiy vestnik*, 2019, No. 6, pp. 5–6. (In Russ.)
6. Trunov Yu.V., *Mineral'noe pitanie i udobrenie yabloni* (Mineral nutrition and comfort jabloni), Voronezh: Kvarta, 2015, 400 p.
7. Lokhova A.I., Rusanov A.M., Merezhko S.E., Mushinsky A.A., *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2020, No. 6 (86), pp. 95–98. (In Russ.)
8. Lokhova A.I., Aminova E.V., Mursalimova G.R., *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*, 2020, T. 59, pp. 330–334. (In Russ.)
9. Eliseev S.L., Renev E.A., Kataev A.S., *Vestnik NGAU*, 2020, No. 6 (3), pp. 29–37, <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2020-56-3-29-37>. (In Russ.)
10. Makarov S.S., Kuznetsova I.B., *Vestnik NGAU*, 2018, No. 6 (4), pp. 36–42, <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-49-4-36-42>. (In Russ.)
11. Pototskaya I.V., Shamanin V.P., Pozherukova V.E. [i dr.], *Vestnik NGAU*, 2018, No. 3 (48), pp. 62–69, <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-48-3-62-69>. (In Russ.)
12. Tränkner M. [et al.], Functioning of potassium and magnesium in photosynthesis, photosynthate translocation and photoprotection, *Physiologia Plantarum*, 2018, Vol. 163, pp. 414–431, DOI:10.1111/ppl.12747.
13. Wójcik P. [et al.], Prognosis of the nutritional status of apple trees based on prebloom leaves and flowers, *J. Plant Nutr*, 2019, Vol. 42, No. 16, pp. 2003–2009.
14. Uçgun K. [et al.], Usage of Shoot Analysis to Assess Early Season Nutritional Status of Apple Trees, *Erwerbsobstbau*, 2018, Vol. 60, No. 2, pp. 113–117, DOI:10.1007/s10341-017-0342-x.
15. Sychev V.G., Shapoval O.A., Mozharova I.P., *Rukovodstvo po provedeniyu registratsionnykh ispytaniy agrokhimikatov v sel'skom khozyaystve* (Guidelines for conducting registration tests of agrochemicals in agriculture), Moscow, 2018, 248 p.