

14. Misener GC, Platt HW, Hodgson WA Effect of mechanical top pulling and chemical top desiccation on the incidence of late blight tuber rot, American potato journal, 1990, Vol. 67, Is. 12, pp. 859-863.

15. Krashenninik N. V. Chto vazhno znat' pri uborke kartofelya (What is important to know when harvesting potatoes), Kartofel' i ovoshchi, 2013, No. 7, pp. 28-29.

DOI 10.24411/2307-2873-2020-10007

УДК 631.53.04:631.811.98:635.263

УРОЖАЙНОСТЬ И ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ЛУКА-ШАЛОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОДЗИМНЕГО СРОКА ПОСАДКИ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА

Т. В. Соромотина, канд. с.-х. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ,
ул. Петропавловская, 23, Пермь, Россия, 614990
E-mail: kafpererabotka@pgsha.ru

Аннотация. В статье представлены результаты применения регуляторов роста для замачивания луковиц лука-шалота при подзимних сроках посадки. Научная работа была проведена в 2014-2016 гг. в УНЦ «Липогорье» ФГБОУ ВО Пермская ГСХА. Были изучены следующие регуляторы роста: Альбит (ВР), Энергия М (СП), Вигор-Форте (СП), НВ-101 (ВР). В качестве контроля – вода. Луковицы перед посадкой замачивали на 6 часов в растворах регуляторов роста. Срок посадки луковиц в открытый грунт: 25 сентября (контроль); 02 октября; 09 октября; 16 октября; 23 октября. Схема посадки 45×20, густота посадки 11,1 шт./м². Объект исследования – лук-шалот сорта Уральский 40. Почва, на которой были заложены опыты, – высокоокультуренная, дерново-среднеподзолистая, по гранулометрическому составу тяжелосуглинистая – рН_{KCl} 6,3; гумус 7,2 %; содержание подвижного фосфора 527 мг/кг, обменного калия 428 мг/кг почвы. Установлено, что наибольшее количество продукции с единицы площади получено в вариантах с использованием регуляторов роста Энергия М (СП) и Вигор Форте (СП) – 120,1- 227,2 ц/га, что больше по сравнению с контролем (вода) в 2,1-4,2 раза. Более высокая урожайность в этих вариантах получена при посадке луковиц в первой декаде октября – 214,7-227,2 ц/га, что превышает контрольный показатель в 3-4 раза. Урожайность в этих вариантах возрастает за счет повышения средней массы луковицы (35,4-36,6 г, что больше по сравнению с контролем на 60,5-74,4 %) и большего количества луковиц в гнезде (5,7-6,2 штук). Доля средней фракции в структуре урожая составляет 45,6- 55,0 %.

Ключевые слова: лук-шалот, подзимние сроки посадки, регуляторы роста, урожайность, фракционный состав.

Введение. Пищевое значение овощей определяется высоким содержанием углеводов, органических кислот, витаминов, ароматических и минеральных веществ, разнообразное сочетание которых обуславливает вкус, окраску и запах этой полезной продукции [1-3].

По химическому составу продукции лук-шалот превосходит лук репчатый: в нем больше сухого вещества, сахаров, меньше накапливается нитратов, а также он богат солями железа, кальция, витаминами В1, В2, РР; зеленная продукция шалота содержит значительно больше витамина С, каротина, а в луковицах – до 28-34 мг/100 г сырого веса эфирных масел и фитонцидов. Главной составной частью эфирного масла является дисульфид, а также в состав сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза), входит инулин в количестве 1,7-2,5 мг %, витамины С, В1, провитамин А (каротин), флавоноидкверцетин и его глюкозиды [4-7].

Издавна шалот считается аристократическим луком. Листья его, по сравнению с луком репчатым, отличаются специфическим нежным и тонким вкусом, душистым запахом и более высоким содержанием сахара, а луковицы имеют менее острый вкус [6-8].

Лук-шалот и лук репчатый имеют общие морфологические и биологические признаки, но имеется ряд отличительных особенностей: сильное ветвление и, в связи с этим, возможность получить от одной посадочной луковицы гнездо, в котором до 30 штук луковиц от 10 до 50 г каждая; отличная сохраняемость (70-95 %); длительная лежкость (10-12 месяцев), за счет их длительного периода покоя; он ценится за высокое качество листьев и используется для получения нежной, ароматной, сочной зелени в защищенном и открытом грунте и раннего лука репчатого; скороспелость, а

также стопроцентная вызреваемость дает возможность ранней уборки и спасает луковицы от поражения шейковой гнилью; шалот – наилучший вид лука для выгонки на зелень, с экономической точки зрения – каждая луковица дает по большому 150-граммовому пучку зеленого лука нежного полуострого вкуса [1-4, 6-8].

Лук-шалот является холодостойким видом, его луковицы переносят морозы до -8°C. Многие сорта с содержанием сухих веществ в луковицах более 20 %, являются морозоустойчивыми, и их можно высаживать под зиму.

Корневая система шалота при температуре почвы 8-10°C растет быстрее листьев, поэтому луковицы лучше укореняются при ранних сроках посадки.

При осенней посадке лук-шалот опережает по созреванию лук репчатый на 10-15 дней. Увеличивается число луковиц в гнезде, повышается масса луковицы. Зимостойкость растений высокая, луковицы даже могут замерзнуть и оттаивать без повреждений. По данным Е. Гринберг и С. Жарковой, при осенней посадке 20-30 сентября сохранялось к весне 50-80 % от высаженных луковиц. Более высокая зимостойкость у образцов сибирского и уральского происхождения [3, 5, 9].

Возможны весенние и осенние сроки посадки. Для подзимней посадки лучше выбирать участки, на которых зимой хорошо задерживается снег, а в весеннее время они не затапливаются талыми водами.

Одно из условий хорошей перезимовки – осеннее укоренение луковиц.

Высаживать лук-шалот в весеннее время необходимо в самые ранние сроки – третья декада апреля – начало мая. Затяжная холодная весна и очень ранняя посадка приводят к быстрому окончанию дифференциации почек, из-за этого растения в

период роста сильно стрелкуются, что впоследствии снижает урожай и ухудшает качество лука. Поздняя посадка приводит к быстрому иссушению верхнего слоя почвы и плохому укоренению луковиц, в результате чего урожай также снижается [3, 5, 9].

Многолетнее и интенсивное использование в овощеводстве химических средств защиты растений привело к серьезным нарушениям в биоценозах, ухудшило экологическую обстановку в зонах промышленного овощеводства. В настоящее время единственная реальная альтернатива сложившейся ситуации – использование биологических методов защиты растений, в том числе природных аналогов этих средств, среди которых выявлена целая группа эффективных регуляторов роста [10, 11].

В последние годы в сельскохозяйственной практике регуляторы роста приобретают все большую популярность, их используют для достижения различных полезных целей – с их помощью усиливается корнеобразование у черенков, улучшается срастание тканей при прививках и пересадках растений, увеличивается урожайность на 20-30 %, повышается сопротивляемость растений к вредителям, болезням, различным стрессовым воздействиям, обеспечивается получение более ранней продукции, ее сохранность, они позволяют усиливать хозяйственно-ценные признаки и свойства растений при районировании сортов. В развитых зарубежных странах регуляторами роста обрабатывается 50-80 % посевов сельскохозяйственных культур [12-16].

Цель исследований: определить оптимальный срок подзимней посадки и регулятор роста, их влияние на урожайность и фракционный состав лука-шалота при вы-

ращивании его на репку в условиях Пермского края.

Методика. Опыт был проведен в УНЦ «Липогорье» ФГБОУ ВО Пермская ГСХА в 2014-2016 годах. Почва, на которой были заложены опыты, – высокоокультуренная, дерново-среднеподзолистая, по гранулометрическому составу тяжелосуглинистая – рН_{KCl} 6,3; гумус 7,2 %; содержание подвижного фосфора 527 мг/кг, обменного калия 428 мг/кг почвы.

Опыт двухфакторный. Фактор А – срок посадки луковиц в открытый грунт: А1 – 25.09 (контроль); А2 – 02.10; А3 – 09.10; А4 – 16.10; А5 – 23.10.

Луковицы перед посадкой замачивали на 6 часов в растворах регуляторов роста (фактор В): В1 – вода (контроль); В2 – Альбит (ВР) – 2 г/л H₂O; В3 – Энергия-М (СП) – 2 г/л H₂O; В4 – Вигор-Форте (СП) – 2 г/л H₂O; В5 – НВ-101 (ВР) – 2 капли/л H₂O.

Повторений в опыте – шесть. Размещение вариантов в опыте – систематическое. Общая площадь делянки – 3,0 м², площадь учетная – 2,2 м². Луковицы высаживали по схеме 45×20 см, густота посадки при этом составила 11,1 шт./м². Объект исследования – лук-шалот сорта Уральский 40.

Уборку луковиц проводили сплошным поделяночным способом. При уборке определяли среднюю массу луковиц, количество луковиц в гнезде, фракционный состав. Исследования и наблюдения в опыте проводили по общепринятым методикам [17].

Результаты. Подзимние сроки посадки луковиц в открытый грунт, регуляторы роста оказали влияние на урожайность и фракционный состав продукции лука-шалота, данные которых представлены в таблице 1.

Урожайность и фракционный состав лука-шалота в зависимости от подзимнего срока посадки и регулятора роста, среднее за 2014-2016 гг.

Регулятор роста (В)	Кол-во луковиц в гнезде, шт.	Средняя масса луковицы, г.	Урожайность		Размер луковиц, %			
			ц/га	+/- к контролю	очень крупн.>6 см	крупн. 4,1-6,0 см	средн. 2,6-4,0 см	мелкие 1,5-2,5 см
А ₁ - 25 сентября(к)								
Вода(к)	3,6	21,6	54,8	-	-	-	37,3	62,7
Энергия М	4,8	29,0	127,1	72,3	-	11,5	42,5	46,0
Альбит	4,4	26,1	85,8	31,0	-	7,4	46,6	46,0
Вигор Форте	5,1	30,3	139,6	84,8	-	10,8	44,1	45,1
НВ-101	4,3	25,4	89,2	34,4	-	7,7	41,2	51,1
Среднее А ₁	4,4	26,5	99,3	44,5	-	7,5	42,3	50,2
А ₂ - 2 октября								
Вода	4,2	21,2	61,4	6,6	-	2,6	45,3	52,1
Энергия М	5,9	35,6	214,7	159,9	1,5	17,3	45,6	35,6
Альбит	4,9	28,3	125,3	70,5	1,2	10,2	46,7	41,9
Вигор Форте	6,2	36,1	227,2	172,4	1,7	15,6	49,8	32,9
НВ-101	5,2	27,5	132,1	77,3	1,1	9,9	45,6	43,4
Среднее А ₂	5,3	29,7	152,1	97,3	1,1	11,1	46,6	41,2
А ₃ - 9 октября								
Вода	4,6	22,8	81,6	26,8	-	2,9	48,2	48,9
Энергия М	5,7	35,4	204,9	150,1	1,8	16,3	52,7	29,2
Альбит	5,0	26,6	115,8	61,0	1,6	13,1	50,1	35,2
Вигор Форте	6,0	36,6	217,2	162,4	2,0	17,1	55,0	25,9
НВ-101	4,9	27,9	128,9	74,1	1,4	14,5	51,3	32,8
Среднее А ₃	5,2	29,8	149,7	94,9	1,4	12,8	51,5	34,4
А ₄ - 16 октября								
Вода	3,9	20,9	59,0	4,2	-	2,2	48,8	49,0
Энергия М	5,3	29,9	154,8	100,0	1,5	10,2	52,5	35,8
Альбит	4,7	25,1	101,2	46,4	1,3	8,8	48,3	41,6
Вигор Форте	5,5	30,8	162,6	107,8	1,8	9,8	43,9	44,5
НВ-101	4,8	24,8	103,6	48,8	1,3	9,2	43,5	46,0
Среднее А ₄	4,8	26,3	116,3	61,5	1,2	8,0	47,4	43,4
А ₅ - 23 октября								
Вода	3,9	20,3	55,5	0,7	-	2,0	42,4	55,6
Энергия М	5,0	26,1	120,1	65,3	1,2	7,7	47,9	43,2
Альбит	4,4	24,7	89,9	35,1	1,8	5,7	43,6	48,9
Вигор Форте	5,3	26,1	129,8	75,0	1,2	7,6	44,8	46,4
НВ-101	4,7	23,7	94,1	39,3	1,0	5,2	43,9	49,9
Среднее А ₅	4,6	24,2	97,9	43,1	1,0	5,6	44,5	48,8
Среднее	4,9	27,3	123,1	68,3	0,9	9,0	46,5	43,6

Примечание: Урожайность: $HCP_{05}(\phi.A) = 32,2$; $HCP_{05}(\phi.B) = 66,7$; $HCP_{05}(AB) = 7,9$

Урожайность по вариантам опыта изменялась значительно – от 54,8 до 227,2 ц/га. Низкой была урожайность при посадке луковиц в конце сентября, ее показатель варьирует от 54,8 до 139,6 ц/га, в среднем по фактору А₁ – 99,3 ц/га. Посадка

в первой декаде октября способствовала увеличению урожайности – до 61,4-227,2 ц/га, в среднем по фактору A_2 и A_3 – 149,7-152,1 ц/га или на 51,0-53,0 %.

При посадке в более поздние сроки (вторая декада октября) количество продукции с единицы площади снижается до 59,0-152,6 ц/га, в среднем по фактору A_4 – 116,4 ц/га. Аналогичная тенденция наблюдается и при посадке в конце октября – урожайность снижается в среднем по фактору A_5 до 123,1 ц/га. Урожайность в вариантах опыта при использовании регуляторов роста существенно превышает контроль независимо от срока посадки.

Наибольшее количество продукции с единицы площади получено в вариантах с использованием регуляторов роста Энергия М и Вигор Форте – 120,1-227,2 ц/га, что больше по сравнению с контролем (вода) в 2,1-4,2 раза.

Более высокая урожайность в этих вариантах получена при посадке луковиц в первой декаде октября – 214,7-227,2 ц/га, что превышает контрольный показатель в 3-4 раза. При замачивании луковиц в растворах регуляторов роста Альбит и НВ-101 урожайность по сравнению с контролем также увеличивается – до 85,8-129,8 ц/га, или на 56,2-78,2 %.

Урожайность по вариантам опыта возрастает за счет повышения средней массы луковицы и количества луковиц в гнезде. Средняя масса луковицы варьировала в вариантах с водой от 20,3 до 22,8 г. В вариантах с регуляторами роста – от 23,7 до 36,6 г. Более крупные луковицы сформировались в вариантах с регуляторами роста Вигор форте и Энергия М при посадке их в открытый грунт в первой декаде октября – 35,4-36,6 г, что больше по сравнению с контролем на 60,5-74,4 %. В среднем по фактору А показатель массы луковицы варьирует от 26,5

до 29,8 г. Как при ранней, так и слишком поздней посадке масса луковицы снижается независимо от регулятора роста.

Количество луковиц в гнезде по вариантам опыта варьирует от 3,6 до 6,2 шт. От 3,6 до 5,1 шт. их было при посадке в конце сентября; от 4,2 до 6,2 шт. – при посадке в первой декаде октября; от 3,9 до 5,5 шт. – при посадке во второй половине октября. При посадке в первой декаде октября и замачивании их в растворах регуляторов роста Энергия М и Вигор Форте сформировалось наибольшее количество луковиц – 5,7-6,2 шт.

После уборки и сушки луковицы сортировали на фракции по размеру. Наибольшую ценность для производства представляет средняя фракция. Крупную и очень крупную фракции используют в пищу, среднюю – для выгонки во внесезонное время и посадки на следующий год, мелкую – для доращивания на следующий год.

Количество очень крупных луковиц было небольшим – от 1 до 2 %, крупных – от 2,0 до 17,3 %. Основную долю в общем урожае занимает средняя фракция – при посадке луковиц в конце сентября ее количество изменялось от 37,3 до 46,6 %; при посадке в первой декаде октября их доля увеличилась до 45,3-55,0 %. При более поздних сроках посадки отмечено незначительное снижение этой фракции – до 42,4-52,5 %.

Большее количество средних луковиц в общем урожае сформировалось при использовании регуляторов роста Энергия М и Вигор Форте и посадке их в открытый грунт в первой декаде октября – 45,6-55,0 %. В этих же вариантах было меньшее количество мелких луковиц – 25,9-35,6 %.

Вывод. В результате проведенных трехлетних исследований установлено, что наибольшее количество продукции с единицы площади получено в вариантах с исполь-

зованием регуляторов роста Энергия М (СП) и Вигор Форте (СП) – 120,1-227,2 ц/га, что больше по сравнению с контролем (вода) в 2,1-4,2 раза. Более высокая урожайность в этих вариантах получена при посадке луковиц в первой декаде октября – 214,7-227,2 ц/га, что превышает контрольный показатель в 3-4 раза. Урожайность в этих вариантах возрастает за счет повышения средней массы луковицы (35,4-36,6 г, что больше по сравнению с контролем на 60,5-74,4 %) и большего количества луковиц в гнезде (5,7-6,2 шт.). Доля средней фракции в структуре урожая составляет 45,6- 55,0 %.

Литература

1. Андреев А. М. Целебные свойства овощей, лука и чеснока. Москва: Эксмо, 2003. 297 с.
2. Городец О. В. Свежая зелень – ранняя польза. Москва: Эксмо, 2015. 64 с.
3. Гринберг Е. Г., Сузан В. Г. Лук-шалот: науч.-практ. рекомендации. Екатеринбург: Уральское изд-во; Челябинск: Сад и огород, 2012. 35 с.
4. Авдеев С. С. Продуктивность сортов лука-шалота // Аграрный вестник Урала. 2012. № 11. С. 60-61.
5. Гринберг Е. Г., Сузан В. Г. Лук-шалот на Урале и в Сибири // Новый садовод и фермер. 2003. № 4. С. 19-21.
6. Калинин В. Г. Лук-шалот, он же семейный // Приусадебное хозяйство. 1997. № 7. С. 15-16.
7. Дадькин В. В. Всем лукам – лук // Сады России. 2011. № 2. С. 44-50.
8. Октябрьская Т. А. Лук, чеснок. Москва: МСП, 2004. 176 с.
9. Жаркова С. В. Лук-шалот в Сибири // Картофель и овощи. 2009. № 1. С. 25-26.
10. Логинов С. В., Петриченко В. Н. Изучение препарата Энергия М // Агротехнический вестник. 2010. № 2. С. 15–18.
11. Логинов С. В., Петриченко В. Н. Применение регуляторов роста растений нового поколения на овощных культурах // Агротехнический вестник. 2010. № 2. С. 24-25.
12. Злотников А. К., Злотников К. М., Модонкаева А. Э. Влияние Альбита на качество урожая сельскохозяйственных культур // Защита и карантин растений. 2016. № 5. С. 41-44.
13. Чекуров В. М., Сергеева С. И. Новые регуляторы роста // Защита и карантин растений. 2003. № 3. С. 13-15.
14. Matevosyan G. I., Drizachenko A. I. The Prospects of phytohormone application of plant protection // Abstr. XX Inter. Plant Protection Congr.(Hague). The Netherlands, 1995. Pp. 654.
15. Hegarty T. W. Seed and soil factors affecting the level and rate of emergence // Acta Horticulturas. 1978. № 72. Pp. 11-20.
16. Dostal H. C., Wilcox G. E. Chemical regulation of fruit ripening of field grown tomatoes with (2-chloroethyl) phosphoric acid // J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1971. Vol. 96. N 5. Pp. 656-660.
17. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве. Москва, 1979. 210 с.

THE YIELD AND FRACTIONAL COMPOSITION OF SHALLOTS DEPENDING ON THE SUB-WINTER PLANTING PERIOD AND THE GROWTH REGULATOR

T. V. Soromotina, Cand. Agr. Sci., Associate Professor,
Perm State Agro-Technological University
23, Petropavlovskaya St., Perm, Russia, 614990
E-mail: kafpererabotka@pgsha.ru

ABSTRACT

The article presents the results of using growth regulators for soaking shallot bulbs during the winter planting period. The scientific work was carried out in 2014-2016 at the Lipogorie experimental and training farm of the Perm State Agricultural Academy. The following growth regulators were studied: Albit (BP), energy M (SP), vigor-Forte(SP), HB-101(V p). Water was used as a control. Bulbs were

soaked for 6 hours in solutions of growth regulators before planting. Terms of planting bulbs in open ground were September 25 (control); October 02; October 09; October 16; October 23. Planting pattern of 45×20, the plant density of 11.1 pcs/m². The object of research was shallot of the Ural 40 variety. The soil on which the experiments were laid, was highly cultivated, sod-middle podzolic, with granulometric composition of heavy loam – pH_{KCl} 6.3; humus 7.2 %; content of mobile phosphorus 527 mg/kg, exchange potassium 428 mg/kg of soil. It was found that the largest number of products per unit area was obtained in the variants using the growth regulators Energia M(SP) and vigor Forte (SP) – 120.1-227.2 C/ha, which is more than the control (water) by 2.1-4.2 times. The higher yield in these variants was obtained when planting bulbs in the first decade of October – 214.7-227.2 C / ha, which exceeded the control indicator by 3-4 times. The yield in these variants increased due to an increase in the average weight of the bulb (35.4-36.6 g, which was more than the control by 60.5-74.4 %) and a larger number of bulbs in the nest (5.7-6.2 pieces). The share of the average fraction in the crop structure was 45.6 - 55.0 %.

Key words: shallots, sub-winter planting times, growth regulators, yield, fractional composition.

References

1. Andreev A. M. Tselebnye svoistva ovoshchei, luka i chesnoka (Healing properties of vegetables, onions and garlic), Moskva, Eksmo, 2003, 297 p.
2. Gorodets O. V. Svezhaya zelen' – rannaya pol'za (Fresh greens – early use), Moskva, Eksmo, 2015, 64 p.
3. Grinberg E. G., Suzan V. G. Luk-shalot: nauch.-prakt. rekomendatsii (Shallot: scientific.- prakt. recommendations), Ekaterinburg, Ural'skoe izd-vo, Chelyabinsk., Sad i ogorod, 2012, 35 p.
4. Avdeenko S. S. Produktivnost' sortov luka-shalota (Productivity of shallot varieties), Agrarnyi vestnik Urala, 2012, No. 11, pp. 60-61.
5. Grinberg E. G., Suzan V. G. Luk-shalot na Urale i v Sibiri (Shallot in the Urals and Siberia), Novyi sadovod i fermer, 2003, No. 4, pp. 19-21.
6. Kalinichenko V. G. Luk-shalot, on zhe semeinyi (Shallot or family-onion), Priusadebnoe khozyaistvo, 1997, No. 7, pp. 15-16.
7. Dadykin V. V. Vsem lukam – luk (The best of all onions), Sady Rossii, 2011, No. 2, pp. 44-50.
8. Oktyabr'skaya T. A. Luk, chesnok (Onion, garlic), Moskva, MSP, 2004, 176 p.
9. Zharkova S. V. Luk-shalot v Sibiri (Shallot in Siberia), Kartofel' i ovoshchi, 2009, No. 1, pp. 25-26.
10. Loginov S. V., Petrichenko V. N. Izuchenie preparata Energiya M (Study of the Energia M preparation), Agrokhimicheskii vestnik, 2010, No. 2, pp. 15-18.
11. Loginov S. V., Petrichenko V. N. Primenenie regulyatorov rosta rastenii novogo pokoleniya na ovoshchnykh kul'turakh (Application of new generation plant growth regulators on vegetable crops), Agrokhimicheskii vestnik, 2010, No. 2, pp. 24-25.
12. Zlotnikov A. K., Zlotnikov K. M., Modonkaeva A. E. Vliyanie Al'bitya na kachestvo urozhaya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Influence of albite on the quality of crop yield), Zashchita i karantin rastenii, 2016, No. 5, pp. 41-44.
13. Chekurov V. M., Sergeeva S. I. Novye regulatory rosta (New growth regulators), Zashchita i karantin rastenii, 2003, No. 3, pp. 13-15.
14. Matevosyan G. I., Drizachenko A. I. The Prospects of phyto regulator application of plant protection, Abstr. XX Inter. Plant Protektion Congr. (Hague), The Netherlands, 1995, pp. 654.
15. Hegarty T. W. Seed and soil factors affecting the level and rate of emergence, Acta Horticulturas, 1978, No. 72, pp. 11-20.
16. Dostal H. C., Wilcox G. E. Chemical regulation of fruit ripening of field grown tomatoes with (2-chloroethyl) phosphoric acid // J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1971. Vol. 96. H 5. Pp. 656-660.
17. Metodika fiziologicheskikh issledovaniy v ovoshchevodstve i bakhchevodstve (Methods of physiological research in vegetable and melon production), Moskva, 1979, 210 p.