

УДК 635.25
ГРНТИ 68.35.29

Зизина Я. Ф., аспирант;
Галеев Р.Р., д.-р с.-х. наук, профессор, завкафедрой растениеводства
и кормопроизводства,
Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск,
E-mail: jana84.84@mail.ru, rastniev@mail.ru

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ ГИБРИДОВ
ЛУКА РЕПЧАТОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ВЫРАЩИВАНИЯ
И ОРОШЕНИЯ В ЛЕСОСТЕПИ НОВОСИБИРСКОГО ПРИОБЬЯ**

В статье представлены результаты оценки урожайности и качества лука репчатого в зависимости от способов выращивания. Проведены исследования примов выращивания лука через севок, с применением рассадного метода и прямым посевом семян в грунт в зависимости от орошения в условиях лесостепи Новосибирского Приобья. Установлено, что максимальные значения площади листьев, фотосинтетического потенциала (ФСП), выхода продукции, а также урожайности на изучаемых гибридах лука репчатого SandyF₁ и Teton 112 F₁ обеспечивает применение рассадного способа на фоне орошения. Показаны максимальные параметры выхода продукции вариантов выращивания севком при поливе, чистой продуктивности посевной культуры при орошении. Статистически обосновано, что площадь листьев зависит от генотипа на 22%, способа выращивания – на 46% и орошения – на 27%. Урожайность лука репчатого зависит от генотипа на 11%, на 22% - от способа выращивания, на 46% – от орошения, на 17% – от условий года. Для изучаемых гибридов выявлено, что при существующей технологии выращивания содержание сухого вещества, суммы сахаров было выше при выращивании через севок без полива, витамина С – при кассетной технологии выращивания без полива. Среди способов выращивания наибольший уровень рентабельности получен на обоих гибридах в однолетней культуре при посеве семян в грунт (265%).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛУК РЕПЧАТЫЙ, ПОСЕВ, КАССЕТА, ПОЛИВ, ГИБРИД, ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ЛУКОВИЦ, УРОВЕНЬ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

UDC 635.25

Zizina Ya.F., postgraduate;
Galeev R.R., Dr Agr. Sci., professor, head of the plant growing
and provender milling department,
Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk,
E-mail: jana84.84@mail.ru, rastniev@mail.ru

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF BULB ONION HYBRIDS
CROP YIELD DEPENDING ON GROWING AND IRRIGATION METHODS
USED IN FOREST-STEPPE CLIMATES OF NOVOSIBIRSK PRIOBYE**

The article presents the results of assessment of bulb onion crop yield and its quality depending on growing methods. The researches as to growing methods have been conducted as follows: growing with set (seedling method) and method of sowing seeds directly into soil depending on irrigation method in the forest-steppe climates of the Novosibirsk Priobye.

It has been determined that the application of seedling method along with irrigation ensures the maximum value of leaf area, FSP (photosynthetic potential), productivity and yield of the studied bulb onion hybrids Candy F₁ and Teton 112 F₁. Maximal ratings have been demonstrated in yield in case of growing of onion by set (seedling onion) under irrigation, and in net productivity in case of sowing under irrigation. It has statistically been proved that the leaf area depends on genotype by 22%, on growing method – by 46% and on irrigation – by 27%. Bulb onion crop yield depends on genotype by 11%, on growing method – by 22%, on irrigation – by 46% and conditions of the year – by 17%. For the studied hybrids it has been found out that under application of optimal technology of growing of dry basis the sugar amount has been the higher when growing by set without irrigation, vitamin C level has been the higher when growing in trays without irrigation. Among the studied growing methods the highest profitability level has been defined with both hybrids of annual plant when sowing seeds into soil (265%).

KEY WORDS: BULB ONION, SOWING, TRAY, IRRIGATION, HYBRID, LEAF AREA, CROP YIELD, BULB QUALITY, LEVEL OF PROFITABILITY

Лук репчатый - одна из важных культур в овощеводстве. Луковица содержит сухое вещество – 13 – 20% (в том числе углеводов 4 – 8%), белок – 3,5 – 4,5, минеральные соли – 0,6 – 1,1%, витамины А, В, В₁ В₂, С, РР. В зеленых листьях лука имеется витамина С до 95 мг на 100 г сырого вещества и каротина – 3,75 мг %; в луковице витамина С в 2 – 3 раза меньше [2]. Репчатый лук (особенно острые сорта) содержит фитонциды, обладающие сильными бактерицидными (обеззараживающими) свойствами [4].

Лук принадлежит к одной из наиболее трудоемких культур [3]. Выращивают лук репчатый в Западной Сибири в личных подсобных хозяйствах посадкой севка [1]. В специализированных хозяйствах большую популярность имеют, как более перспективные, технологии выращивания товарного лука-репки прямым посевом и рассадой с применением кассетной технологии.

Цель исследования: выявить оптимальный способ выращивания лука репчатого в условиях лесостепи Новосибирского Приобья.

Исследования проводили в 2009–2010 гг. на опытном участке ООО АТФ «Агрос», который расположен в Новосибирском районе Новосибирской области. Климат резко континентальный. Почвы участка относятся к тяжелосуглинистой

тёмно-серой лесной, которая характеризуется содержанием гумуса 2,25 – 4,42% в слое 30 см, легкогидролизуемого азота 1,87 – 2,26 мг, подвижного фосфора (по Чирикову) – 18,0 – 20,2 мг/100 г почвы, обменного калия (по Масловой) – 8,15 – 12,0 мг/100 г почвы, рН солевой вытяжки – 5,1 – 5,5.

В основу опытной работы положены Методические рекомендации ВНИИО по изучению овощных культур и Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Фенологические фазы устанавливали по методике Госсортосети [6,7]. Математическая обработка данных проведена с использованием программ SNEDECOR [8].

При изучении фотосинтетических показателей лука репчатого, в зависимости от способов выращивания на гибриде CandyF₁ установлено, что наибольшая площадь листьев и ФСП отмечены в варианте с применением кассетной технологии: прибавка к контрольному варианту по площади листьев составила 2,5 тыс. м²/га, а ФСП – 552,6 тыс. м² сутки/га (табл. 1).

Максимальный выход продукции установлен при выращивании через севок при поливе (прибавка 35,8%, на 1 тыс. единиц ФСП – 27,0%). Наибольшая чистая продуктивность была в варианте с посевной культурой на орошении – 5,4 г/м² в сутки. Аналогичная тенденция наблюдалась на гибриде Teton 112 F₁. Прибавка

площади листьев в варианте с применением кассетной технологии 34,8%, ФСП – 75,1%.

Таблица 1

**Фотосинтетические параметры лука репчатого при изучении элементов технологии
(среднее за 2009-2010 гг.)**

Вариант	Площадь листьев, тыс. м ² /га		Фотосинтетический потенциал посевов, тыс. м ² сутки/га	Урожайность, т/га	Выход продукции		Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сутки
	максимальная	средняя			на 1 тыс. м ² площади листьев, т	на 1 тыс. единиц ФСП, кг	
Candy F ₁							
Севок, без полива (контроль)	9,5	8,6	812,7	45,7	5,3	56,2	5,0
Севок, полив	9,8	9,0	909,0	64,9	7,2	71,4	5,3
Посев, без полива	8,9	8,0	764,0	36,7	4,6	48,0	4,8
Посев, полив	9,7	8,8	858,0	56,6	6,4	65,9	5,4
Кассета, без полива	11,2	10,4	1211,6	44,3	4,3	36,6	4,5
Кассета, полив	12,5	11,1	1365,3	67,8	6,1	49,7	5,2
Teton 112 F ₁							
Севок, без полива (контроль)	9,8	8,9	849,9	44,7	5,0	52,6	5,1
Севок, полив	10,7	9,4	963,5	68,4	7,3	70,9	5,3
Посев, без полива	13,1	8,7	870,0	36,2	4,2	41,6	4,6
Посев, полив	13,9	9,4	963,5	58,1	6,2	60,3	5,5
Кассета, без полива	14,8	11,8	1386,5	43,6	3,7	31,9	4,3
Кассета, полив	15,3	12,0	1488,0	68,8	5,7	46,2	5,4

Примечания.

1. Результаты дисперсионного анализа трёхфакторного опыта по выявлению оптимального способа выращивания (2х3х2) для площади листьев: НСР₀₅ для частных различий – 0,33 тыс. м²/га, НСР₀₅ для главных эффектов – 0,13 тыс. м²/га, НСР₀₅ для парных взаимодействий – 0,23 тыс. м²/га. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (генотип) – 21,58%, В (способ выращивания) – 45,95%, С (орошение) – 27,12 %, взаимодействия: АВ – 1,71%; АС – 0,22%; ВС – 0,24 %; АВС – 0,18%.

2. Результаты дисперсионного анализа трёхфакторного опыта по выявлению оптимального способа выращивания (2х3х2) для значения ФПП: НСР₀₅ для частных различий – 68,7 тыс. м²сутки/га, НСР₀₅ для главных эффектов – 37,88 тыс. м² сутки/га, НСР₀₅ для парных взаимодействий – 43,46 тыс. м² сутки/га. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (генотип) – 24,46%, В (способ выращивания) – 34,19 %, С (орошение) – 26,37%, взаимодействия: АВ – 2,64%; АС – 3,36%; ВС – 4,30%; АВС – 2,80%.

Наибольший выход продукции был в варианте выращивания лука репчатого через севок с поливом: на 1 тыс. м² площади листьев – 7,3 т (прибавка 2,3 т), на 1 тыс. единиц ФСП – 70,9 кг (прибавка 18,3 кг).

Максимальная чистая продуктивность фотосинтеза в варианте с посевом на орошении – 5,4 г/м² в сутки.

Методом трёхфакторного дисперсионного анализа установлено, что площадь листьев зависит от генотипа на 21,58%, способа выращивания – на 45,95% и от орошения – на 27,12%. Значение ФСП составляло соответственно 24,46; 34,19 и 26,37%.

Изучение параметров общей урожайности гибрида CandyF₁ в зависимости способов выращивания без полива показывает, что при использовании посевной культуры наблюдается её снижение на 12,4%, товарной – на 21,5% (табл. 2). По

кассетной технологии также установлена прибавка к контрольному варианту, с посадкой через севок – прибавка общей урожайности (2,4 т/га). При сравнении технологий на поливе прибавка урожайности была на фоне кассетной технологии и составила для общей урожайности 9,7 т/га, товарной – 8,9 т/га. На гибриде Teton 112 F₁ отмечена аналогичная тенденция. По технологии выращивания кассетным способом установлена прибавка урожайности по сравнению с контрольным вариантом. Прибавка общей урожайности без полива достигла 15%, на поливе – 11%.

Методом четырёхфакторного дисперсионного анализа установлено, что общая урожайность на 11,2 % зависела от генотипа, на 22,0% – от способа выращивания, 45,5% – от орошения и 17,2% – от условий года возделывания.

Таблица 2

Урожайность лука репчатого при изучении элементов технологии

Вариант	Общая урожайность, т/га			Товарная урожайность, т/га		
	среднее	отклонение от контроля		среднее	отклонение от контроля	
		т/га	%		т/га	%
Candy F ₁						
Без полива						
Севок	41,9	-	-	37,7	-	-
Посев	36,7	-5,2	-12,4	29,6	-8,1	-21,5
Кассета	44,3	2,4	5,7	29,4	-8,0	-22,0
Полив						
Севок	58,1	-	-	51,7	-	-
Посев	56,6	-1,5	-2,6	50,2	-1,5	-2,9
Кассета	67,8	9,7	16,7	60,6	8,9	17,2
Teton 112 F ₁						
Без полива						
Севок	37,9	-	-	33,4	-	-
Посев	36,2	-1,7	-4,5	27,5	-5,9	-17,7
Кассета	43,6	5,7	15,0	30,9	-2,5	-7,5
Полив						
Севок	61,7	-	-	58,6	-	-
Посев	58,1	-3,6	-5,8	51,2	-7,4	-12,6
Кассета	68,8	7,1	11,5	60,9	2,3	3,9

Примечание. Результаты дисперсионного анализа четырёхфакторного опыта (2х3х2х2) для общей урожайности: НСР₀₅ для частных различий – 2,45т, НСР₀₅ для главных эффектов – 1,79 т, НСР₀₅ для парных взаимодействий – 2,16 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (генотип) –11,2%, В (способ выращивания) – 22,0%, С (орошение) – 45,1%, D (год) – 17,2 %; взаимодействия: АВ – 0,40 %, АС – 0,38 %, АД – 1,32 %, ВС – 0,57%, ВD – 0,29%, CD – 0,42%, АСD – 0,05%, ВСD – 0,07%, АВD – 0,06%, АВС – 0,05 %, ABCD – 0,04%

На гибриде CandyF₁ при изучении оптимальной технологии выращивания наибольшее содержание сухого вещества, суммы сахаров накапливалось в варианте опыта выращивания через севок без полива – соответственно 8,3 и 4,3% (табл. 3). Содержание витамина С было максимальным в варианте с кассетной технологией выращивания без полива – 14,2 мг/100 г, что больше контроля на 0,3 мг/100 г. На гибриде Teton 112 F₁ наибольшее значение сухого вещества и суммы сахаров отме-

чено в варианте посевной культуры без полива: прибавка к контролю 1,7 и 0,7% соответственно. Больше содержание витамина С было в варианте посевого лука на орошении – 16,7 мг/100 г.

Статистически установлено, что содержание сухого вещества на 36,4% зависело от генотипа, на 27,48% – от способа выращивания, на 24,19% – от орошения. Сумма сахаров зависела от генотипа на 34,69%, способа выращивания – на 29,06%, орошения – 18,78%. Содержание витамина С – 47,70%, 20,32и 16,11% соответственно.

Таблица 3

Химический состав луковиц

Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %		Витамин С, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
		сумма	в т.ч. моно		
1	2	3	4	5	6
Candy F ₁					
Севок, без полива	8,3	4,3	3,5	13,9	34,2
Севок, полив	8,1	4,2	3,3	13,6	32,1
Посев, без полива	7,8	4,1	3,3	13,5	29,0
Посев, полив	7,6	4,0	3,1	13,9	25,5
Кассета, без полива	8,0	3,9	3,2	14,2	28,6
Кассета, полив	7,7	3,8	3,1	14,0	29,5
Teton 112 F ₁					
Севок, без полива	8,2	4,1	3,6	16,5	38,7
Севок, полив	8,1	3,8	3,5	16,4	35,1
Посев, без полива	9,9	4,8	4,0	16,4	33,0

Продолжение табл.3

1	2	3	4	5	6
Посев, полив	9,6	4,5	3,9	15,8	30,1
Кассета, без полива	8,5	4,0	3,3	16,7	32,2
Кассета, полив	8,4	3,7	3,4	16,2	39,4
ПДК 80					

Примечания.

1. Результаты дисперсионного анализа трёхфакторного опыта по выявлению оптимального способа выращивания (2х3х2) для сухого вещества: НСР₀₅ для частных различий – 0,30%, НСР₀₅ для главных эффектов – 0,12 %, НСР₀₅ для парных взаимодействий – 0,22%. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (генотип) – 36,40%, В (способ выращивания) – 27,48%, С (орошение) – 24,19%, взаимодействия: АВ – 4,69%; АС – 2,06%; ВС – 2,14%; АВС – 0,46%.

2. Результаты дисперсионного анализа трёхфакторного опыта по выявлению оптимального способа выращивания (2х3х2) для суммы сахаров: НСР₀₅ для частных различий – 0,31%, НСР₀₅ для главных эффектов – 0,13%, НСР₀₅ для парных взаимодействий – 0,22%. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (генотип) – 34,69 %, В (способ выращивания) – 29,06%, С (орошение) – 18,78%, взаимодействия: АВ – 6,81%; АС – 4,00%; ВС – 0,45%; АВС – 0,24%. 3. Результаты дисперсионного анализа трёхфакторного опыта по выявлению оптимального способа выращивания (2х3х2) для содержания витамина С: НСР₀₅ для частных различий – 0,28 мг/100 г, НСР₀₅ для главных эффектов – 0,10 мг/100 г, НСР₀₅ для парных взаимодействий – 0,14 мг/100 г. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (генотип) – 47,70%, В(способ выращивания) – 20,32%, С (орошение) – 16,11%, взаимодействия: АВ – 1,38%; АС – 2,25%; ВС – 0,40%; АВС – 0,16%.

При изучении совместного влияния способа выращивания и орошения на урожайность лука репчатого получен наибольший

уровень рентабельности на гибридах CandyF₁ и Teton 112 F₁ при посевной культуре по сравнению с контрольным вариантом выращивания через севок (табл. 4).

Таблица 4

Экономическая эффективность выращивания лука репчатого при разных схемах посева в однолетней культуре

Вариант	Урожайность, т/га	Реализационная цена, тыс. р./т	Производственные затраты, тыс. р./га	Стоимость продукции, тыс. р./га	Себестоимость, тыс. р./га	Прибыль, тыс. р./га	Уровень рентабельности, %
Candy F ₁ , без полива							
Севок	45,7	18,0	328,6	822,6	7,19	493,7	150
Посев	36,7	18,0	182,6	660,6	4,98	477,8	260
Кассета	44,3	18,0	296,3	797,4	6,89	492,1	161
Candy F ₁ , полив							
Севок	64,9	18,0	423,2	1168,2	6,52	745,0	176
Посев	56,6	18,0	282,4	1018,8	4,99	736,4	261
Кассета	67,8	18,0	391,5	1220,4	5,77	828,9	212
Teton 112 F ₁ , без полива							
Севок	44,7	18,0	308,3	804,6	6,89	496,3	162
Посев	36,2	18,0	163,5	651,6	4,51	488,1	298
Кассета	43,6	18,0	281,2	784,8	6,45	503,6	179
Teton 112 F ₁ , полив							
Севок	68,4	18,0	431,9	1231,2	6,31	799,3	185
Посев	58,1	18,0	286,2	1045,8	4,93	759,6	265
Кассета	68,8	18,0	394,0	1238,4	5,73	844,4	214

Повышение уровня рентабельности при посадке севка на поливе составило у гибрида CandyF₁ 26% при уровне рентабельности 150%, а при посеве семян – на 111% (261%). На гибриде Teton 112 F₁ отмечено повышение уровня рентабельности на 23% (162%) и на 136% (298%) по этой же технологии прямым посевом семян в грунт.

Таким образом, на тёмно-серых лесных почвах Новосибирского Приобья при изучении способов выращивания лука бло установлено, что максимальные значения средней площади листьев и ФСП получены при кассетной технологии с поливом лука репчатого. По общей и товарной урожайности максимальные значения определены

в варианте с применением кассетной технологии и поливом (CandyF₁ – 67,8 и 60,6 т/га, Teton 112 F₁ – 68,8 и 60,9 т/га). Статистически установлено, что общая урожайность зависела на 11% от генотипа, на 22% – от способа выращивания, на 45% – от орошения и на 17% – от условий года.

Статистически установлено, что содержание сухого вещества на 36% опре-

деляется генотипом, на 28 % – способом выращивания, 24% – орошением, суммы сахаров – соответственно 35, 29 и 19%, а витамина С – 48, 20 и 16%.

При изучении способов выращивания наибольший уровень рентабельности получен при посевной культуре лука репчатого на поливе (CandyF₁ – 261%, Teton 112 F₁ – 298%).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галеев, Р.Р. Современное состояние и перспективы развития овощеводства в Сибири / Р.Р. Галеев// Современные технологии производства овощей и картофеля в Сибири. – Новосибирск: изд-во НГАУ, 2009. – С.18 – 26.
2. Овощные культуры в Сибири / Е.Г. Гринберг, В.Н. Губко, Э.Ф. Витченко. – Новосибирск: Сиб. унив. из-во, 2004. – С.250 – 265.
3. Седых, Т.В. Посевная культура лука репчатого в южной лесостепи Омской области: автореф. дис.... с.-х.наук : 06.01.06 / Седых Татьяна Валентиновна. – Тюмень, 2004. – 16 с.
4. Сибирское плодовоовощеводство: биологические особенности, технология возделывания и районированные сорта основных овощных культур / сост. Т.Г. Титова, О.И. Акимова [и др.] – Абакан: из-во Хакасского гос. университета им. Н.Ф. Катанова, 2004. – С.171–181.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 4. Картофель, овощные и бахчевые культуры. – М: Колос, 1975. – 183 с.
6. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. – М: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
7. Коняев, Н.Ф. Продуктивность растений и площадь листьев / Н.Ф.Коняев. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное из-во, 1970. – 51 с.
8. Сорокин, О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. – Краснообск: ГУП ПРО СО РАСХН, 2004. – 162 с.

REFERENCE

1. Galeev, R.R. Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija ovoshhevodstva v Sibiri (Present-day State and Prospects of the Development of Vegetables Growing in Siberia), R.R. Galeev, Sovremennye tehnologii proizvodstva ovoshhej i kartofelja v Sibiri (Present-day State Technologies of Produce of Vegetables and Potato Siberia), Novosibirsk: izd-vo NGAU, 2009, PP. 18-26.
2. Ovoshhnye kul'tury v Sibiri (Vegetables in Siberia), E.G. Grinberg, V.N. Gubko, Je.F. Vitchenko, Novosibirsk: Sib.univ. iz-vo, 2004, PP. 250-265.
3. Sedyh, T.V.. Posevnaja kul'tura luka repchatogo v juzhnoj lesostepi Omskoj oblasti (Bulb Onion Inoculum in the Southern Forest-Steppe Climates of the Omsk Region). Avtoref. dis... kand. s.-h. nauk : 06.01.06 / Sedyh Tatiana Valentinovna, Tjumen', 2004, 16 p.
4. Sibirskoe plodoovoshhevodstvo: biologicheskie osobennosti, tehnologija vzdelyvanija i rajonirovannye sorta osnovnyh ovoshhnyh kul'tur (Siberian Fruit and Vegetable Growing: Biologic Features, Technology of Growing and Zoned Varieties of Main Kinds of Vegetables), Sost. Titova T.G., Akimova O.I. i dr., Abakan: iz-vo Hakasskogo gos. Universiteta im. N.F.Katanova, 2004, PP. 171-181.
5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozjajstvennyh kul'tur, Vyp. 4. Kartofel', ovoshhnye i bahchevyje kul'tury (Methods of State Seed-Trial for Crops, Issue 4. Potato, Vegetables and Watermelon), M: Kolos, 1975, 183 p.
6. Metodika opytnogo dela v ovoshhevodstve i bahchevodstve (Methods of Testing in Vegetable and Watermelon Growing), Pod red. V.F. Belika, M: Agropromizdat, 1992, 319 p.
7. Konjaev, N.F. Produktivnost' rastenij i ploshhad' list'ev (Plants Productivity and Leaf Area), Irkutsk: Vostochno-Sibirskoe knizhnoe iz-vo, 1970, 51 p.
8. Sorokin, O.D. Prikladnaja statistika na komp'jutere (Computer Applied Statistics), Krasnoobsk: GUP PRO SO RASHN, 2004, 162 p.

