

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ТОВАРНУЮ И СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУКА БАТУНА В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Надежкин Сергей Михайлович,

д-р биол. наук, профессор, зав. лабораторией применения агрохимических средств в семеноводстве овощных культур ВНИИССОК

Агафонов Александр Федорович,

канд. с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства луковых культур ВНИИССОК

Кошеваров Андрей Александрович,

мл. науч. сотр. лаборатории применения агрохимических средств в

семеноводстве овощных культур ВНИИССОК

nadegs@yandex.ru

06.01.05

Аннотация: Представлены результаты исследований по применению минеральных удобрений (азотных, фосфорных и калийных) на луке батуне. Установлены оптимальные дозы и сочетания для развития семенных растений, получения наибольшего выхода и качества семенной продукции.

Ключевые слова: минеральные удобрения, лук батун, семенная продуктивность.

THE INFLUENCE OF MINERAL FEEDING ON SEED AND GREEN MASS PRODUCTIVITY OF ALLIUM FISTULOSUM IN CONDITION OF CENTRAL-NON – CHERNOZEMNOY ZONE

Nadezhkin Sergei Mihailovich

Doctor of biological sciences, professor, head. Laboratory use of agrochemicals in seed production of vegetable crops VNISSOK

Agafonov Aleksandr Fedorovich

Ph.D. of Agricultural Sciences, Head. Laboratory breeding and seed onion crops VNISSOK

Koshevarov Andrei Aleksandrovich

Junior Researcher, Laboratory of agrochemicals in seed production of vegetable crops VNISSOK

Abstract: The influence of mineral fertilizers (nitric, phosphoric and potassium) on allium fistulosum were evaluated in the trials. Optimum doses and combinations were installed for development of seed plants, receptions of the most output and quality of seed product.

Keywords: mineral fertilizers, allium fistulosum, seed productivity.

Введение

Решающим условием повышения урожайности и качества овощных культур является размещение их после лучших предшественников, своевременная и качественная обработка почвы, рациональное сочетание минеральных удобрений с органическими при основном внесении и подкормках.

В развитых странах мира от 30 до 70% прироста урожая сельскохозяйственных культур

получают за счет научно обоснованного использования удобрений.

Наличие в почве доступных для растений форм питательных элементов в оптимальном соотношении является основным условием формирования высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Лук батун имеет широкое распространение во многих странах мира. В России его выращивают как ценный зеленый лук, способный давать продукцию с ранней весны и до осени. В отдельных районах его можно встретить у

местных жителей под названием лук татарка, песочный, бутун китайский (Кузлякина, 1969; Пивоваров и др., 2001)

Широкое распространение лука батун связано с его ценными пищевыми и лечебными качествами, значительной экологической и агротехнологической пластичностью, высоким коэффициентом и легкостью размножения. Молодые зеленые листья лука батун по вкусовым качествам превосходят листья лука репчатого: они более нежные и содержат больше витамина С. Растения лука батун имеют непродолжительный период покоя и посадочный материал 2-5-летних растений можно уже в ноябре использовать для выгонки зеленых листьев в защищенном грунте (Сузан, 2009)

В настоящее время в нашей стране всё больший акцент делается на семеноводство различных сельскохозяйственных культур, в том числе и овощных, с тем, чтобы повысить конкурентоспособность отечественных семян и в меньшей степени зависеть от импорта. К тому же в отечественной агрономии крайне мало исследований посвященных влиянию минеральных удобрений на многолетние луки и в частности на лук батун. В связи с этим нами проведены исследования по влиянию минеральных удобрений на семенные растения лука батун.

Целью работы являлось определение оптимальных доз минеральных удобрений при выращивании лука батун для повышения урожайности и качества семенной продукции.

Материалы и методы исследований

Исследования по изучению влияния минеральных удобрений на товарные качества, семенную продуктивность и посевные качества семян лука батун сорт Русский Зимний был проведен на полях опытно-производственной базы ВНИИССОК.

Лук батун выращивали в безрассадной культуре с получением семян на второй год жизни. Семена высевали в третьей декаде мая 2009-2010 гг. года на грядах по схеме 40 + 40 + 60 см, глубина посева 1-2 см, норма высева

— 15 кг/га. Ранней весной (перед посевом) и осенью вносились полные дозы калийных и фосфорных удобрений, азотных 1/3 от общей дозы (2/3 в виде двукратных подкормок в течение вегетации). До посева применялся гербицид «Стомп» (4 л/га) и проводились ручные прополки, а по мере необходимости – механизированные междурядные рыхления.

Агрохимические свойства почвы пахотного горизонта (0-20 см) характеризуются следующими показателями: содержание гумуса составляло 1,6-1,9% (по Тюрину), реакция среды – от слабокислой до близкой к нейтральной рН (6,1-6,8). Содержание подвижного фосфора 450-500 мг/кг почвы и обменного калия 240-370 мг/кг почвы (по Кирсанову).

Схема опыта – выборка из полного факторного эксперимента 1/4(4x4x4)x3, со следующими факторами и градациями:

А – внесение азотных удобрений (0, 1, 2, 3),

В – внесение фосфорных удобрений (0, 1, 2, 3),

С – внесение калийных удобрений (0, 1, 2, 3).

Для всех изучаемых элементов минерального питания единичная доза элемента питания принята в 40 кг/га, при этом суммарная доза каждого элемента составляла: 0, 40, 80 и 120 кг/га по д.в. Учетная площадь делянок 6 м². Размещение делянок рендомизированное. Фактически были заложены следующие варианты сочетания удобрений:

1 – N ₀ P ₀ K ₀	9 – N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀
2 – N ₈₀ P ₀ K ₀	10 – N ₁₂₀ P ₄₀ K ₄₀
3 – N ₀ P ₈₀ K ₀	11 – N ₄₀ P ₁₂₀ K ₄₀
4 – N ₀ P ₀ K ₈₀	12 – N ₄₀ P ₄₀ K ₁₂₀
5 – N ₈₀ P ₈₀ K ₀	13 – N ₄₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀
6 – N ₀ P ₈₀ K ₈₀	14 – N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₄₀
7 – N ₈₀ P ₀ K ₈₀	15 – N ₁₂₀ P ₄₀ K ₁₂₀
8 – N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	16 – N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀

В качестве азотных удобрений применяли аммиачную селитру (34,5%), фосфорных – суперфосфат простой (25%) и калийных – сульфат калия (60%).

Результаты и обсуждение

За счет более мощного развития на начальных этапах при повышенных дозах удобрений растения лука батуна, (таб. 1) в варианте $N_{120}P_{120}K_{120}$ смогли набрать товарную массу 1 растения в 26 г, что вдвое превышает контроль без удобрений, в связи с этим увеличилась высота и диаметр ложного стебля на 70 и 166% соответственно. При этом следует отметить, что средние дозы удобрений наиболее оптимальны для перезимовки растений, т.е. как видно из таблицы на вариантах с минимальными и максимальными дозами количество растений на m^2 несколько ниже, чем при средних дозах.

лением 2% ингибитора нитрификации дициандиамида) нитрофоски с соотношением $N:P_2O_5:K_2O = 12:8:17$ была отмечена достоверная прибавка в 6,5% к урожаю зеленой массы лука батуна при внесении 120 кг/га д.в. по сравнению с контролем - известково-аммиачной селитрой в аналогичной дозе, что в определенной мере перекликается с данными полученными в наших исследованиях.

Изучение биохимических показателей показывает, что изучаемые нормы и соотношения удобрений оказывают различное влияние на продуктивность и качество лука батуна. Наибольший процент содержания сухого вещества характерен для варианта $N_{0}P_{80}K_{80}$ – 11,23%, а минимум выявлен при $N_{40}P_{120}K_{120}$ – 9,72, вы-

Таблица 1

Влияние удобрений на товарную (зеленую массу) продукцию лука батуна, 2010-11 г.

Вариант	Растений на 1 м ²	Масса 1 растения (товарная), г	Высота ложного стебля, см	Диаметр ложного стебля, см
$N_0P_0K_0$ контроль	120	13	1,7	0,3
$N_{80}P_0K_0$	104	18	2,0	0,4
$N_0P_{80}K_0$	106	17	1,8	0,3
$N_0P_0K_{80}$	103	13	1,9	0,4
$N_{80}P_{80}K_0$	132	21	2,1	0,5
$N_0P_{80}K_{80}$	112	16	1,9	0,5
$N_{80}P_0K_{80}$	149	20	2,2	0,6
$N_{80}P_{80}K_{80}$	104	24	2,4	0,7
$N_{40}P_{40}K_{40}$	124	13	2,2	0,4
$N_{120}P_{40}K_{40}$	122	17	2,5	0,5
$N_{40}P_{120}K_{40}$	114	15	2,4	0,4
$N_{40}P_{40}K_{120}$	102	16	2,4	0,4
$N_{40}P_{120}K_{120}$	108	21	2,5	0,4
$N_{120}P_{120}K_{40}$	111	20	2,6	0,6
$N_{120}P_{40}K_{120}$	116	22	2,7	0,6
$N_{120}P_{120}K_{120}$	120	26	2,9	0,8

В Германии (Hahndel, Hermann, 1994) при исследованиях влияния стабилизированной (с добав-

кое содержание витамина С отмечено на варианте $N_0P_{80}K_0$ – 41,22 мг/% (табл. 2).

Таблица 2

Биохимические показатели зеленой (товарной) массы лука батуна, 2010-11 г.

Варианты	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/%	Нитраты мг\кг сыр. в-ва	Сахара простые, %
$N_0P_0K_0$ -контроль	10,33	32,2	80	3,88
$N_{80}P_0K_0$	10,24	34,58	357	4,25
$N_0P_{80}K_0$	10,62	41,22	118	4,49
$N_0P_0K_{80}$	10,60	36,96	78	4,71
$N_{80}P_{80}K_0$	10,15	36,52	192	3,82
$N_0P_{80}K_{80}$	11,23	39,08	127	3,82
$N_{80}P_0K_{80}$	10,23	30,8	92	4,41
$N_{80}P_{80}K_{80}$	10,73	35,64	110	4,67
$N_{40}P_{40}K_{40}$	10,48	40,92	65	3,78
$N_{120}P_{40}K_{40}$	10,66	36,96	49	4,70
$N_{40}P_{120}K_{40}$	10,43	37,4	334	4,46
$N_{40}P_{40}K_{120}$	10,74	36,96	127	4,36
$N_{40}P_{120}K_{120}$	9,72	35,76	349	3,90
$N_{120}P_{120}K_{40}$	10,51	35,2	319	4,25
$N_{120}P_{40}K_{120}$	10,28	36,96	334	4,15
$N_{120}P_{120}K_{120}$	10,15	34,76	349	4,07

Минеральные удобрения положительно влияли на рост и развитие семенных растений. Высота растений в варианте $N_{120}P_{120}K_{120}$ была на 12 см выше, чем в контрольном, длина листа на 15 см, ширина листа на 16,7%. Вместе с тем удобрения не оказали определяющего влияния на количество листьев. Длина цветоноса в контрольном варианте $N_0P_0K_0$ была ниже, чем при $N_{120}P_{40}K_{40}$ на 11 см; высота и диаметр соцветия в наиболее продуктивных вариантах $N_{120}P_{120}K_{40}$, $N_{120}P_{40}K_{120}$, $N_{120}P_{120}K_{120}$, были в среднем на 30-60% выше, чем в контрольном.

Максимальная урожайность семян, (табл. 3), – 935 кг/га была получена в варианте с внесением $N_{80}P_{80}K_0$, а минимальная при $N_0P_0K_{80}$ – 541 кг/га, при этом в 2010г. максимум наблюдался при $N_{80}P_0K_{80}$ – 868 кг/га, в 2011г. при $N_{120}P_{40}K_{120}$. Наибольшая прибавка по отдельным

элементам выявлена: по фосфору при внесении 40 кг/га – 28% к контролю, азоту в дозе 120 кг/га – 26%, по калию при внесении 120 кг/га – 19% к контролю.

Необходимо отметить, что прибавки урожая по отдельным элементам питания выявлены при использовании всех доз удобрений. В тоже время увеличение доз калийных удобрений (свыше 80 кг/га) практически не отразилось на росте урожайности, а в случае с фосфорным даже привело к её снижению.

В Японии (Warade, Shinde, 1998) под лук батун рекомендуют вносить N 200-300 кг/га, P 100-200 кг/га и K 150-200 кг/га, урожайность составляет около 22-25 т/га, данные дозы значительно превышают использованные в наших исследованиях. Хотя стоит отметить, что данные дозы рассчитаны на получение максимального выхода зеленой массы.

Таблица 3

Влияние элементов питания на урожайность семян лука батуна, кг/га, 2010-11 гг.

N (фактор А)	P (фактор В)	К (фактор С)				Средняя по А	%	Средняя по В	%
		0	40	80	120				
0	0	541		641		670	100	669	100
	80	707		790					
40	40		793		818	795	119	855	128
	120		794		776				
80	0	578		917		837	125	837	125
	80	935		917					
120	40		923		884	844	126	784	117
	120		752		815				
средняя по С		690	816	816	823				
%		100	118	118	119				

НСР₀₅: A=B=C=18,1; час. разл.=24,7

Графическая интерпретация полученных данных представлена на рисунке 1, адекватность уравнения – 90,1%. Решение уравнения показывает, что применение удобрений в сочетании калий-фосфор в парных комбинациях повышает эффективность калийного удобрения, что выражается в повышении урожайности семян при применении фосфорных удобрений в дозе 60-80 кг/га.

Минеральные удобрения также повлияли на семенную продуктивность, и качество семян. Так количество цветков было минимально на контроле без удобрений – 380 шт, максимум – при N₈₀P₈₀K₈₀ (499 шт.), процент оплодотворенных цветков колеблется от 86% на контроле до 97% при N₁₂₀P₄₀K₁₂₀. Количество семян с соцветия возрастает с 1,57г на контроле до 2,47г при N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀. Всхожесть по всем

вариантам была на высоком уровне – 93-100%. Максимальная масса 1000 семян (в среднем за 2 года) – 1,91г была отмечена в вариантах N₄₀P₄₀K₁₂₀ N₄₀P₁₂₀K₁₂₀ N₁₂₀P₁₂₀K₄₀, наименьшая – в контроле – 1,86 г.

Заключение

Таким образом, минеральные удобрения оказывают положительное влияние на рост и развитие семенников лука батуна. У семенников лука батуна оптимальный уровень минерального питания для получения максимальной продукции составил N₈₀P₈₀K₀ (урожайность 935 кг/га), что превышает контрольный вариант на 73%. Наиболее высокая зависимость наблюдается от совместного использования калийных и фосфорных удобрений (R²=0,9).

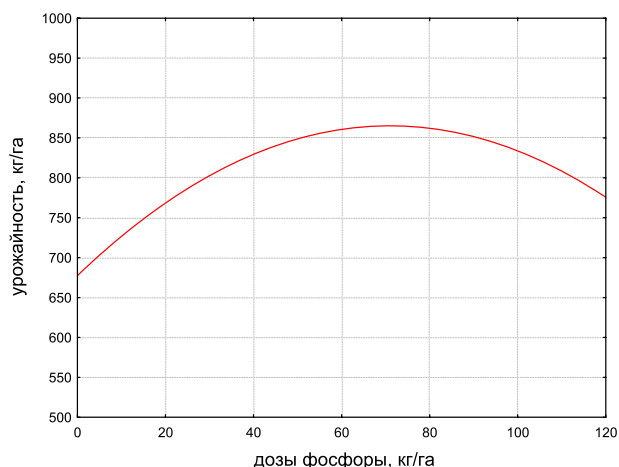


Рис. 1. Зависимость урожайности семян (у) лука батуна от доз фосфорных (х) удобрений

$$y=677,52+5,28x-0,037x^2$$

$$R^2=0,59$$

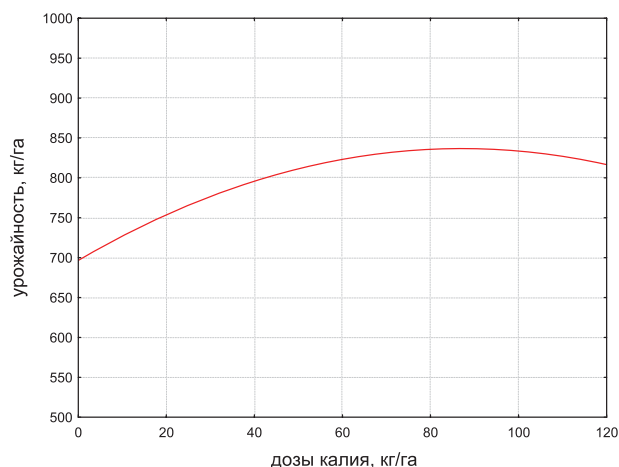


Рис. 2. Зависимость урожайности семян (у) лука батуна от доз калийных (х) удобрений

$$y=696,6+3,21x-0,018x^2$$

$$R^2=0,45$$

Список литературы

1. Пивоваров, В.Ф. Луковые культуры/ В.Ф. Пивоваров, И.И. Ершов, А.Ф. Агафонов. – М.: 2001. – 499 с.
2. Кузлякина В.М. Биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки *A fistulosum* и его селекционное улучшение/ автореф. дис... канд. с.-х. наук:06.01.05;/В.М. Кузлякина.– М., 1969. – 29 с.
3. Сузан В.Г. Создание сортов и совершенствование технологии возделывания луковых культур в условиях Среднего Урала/; автореф. дис...докт. с.-х.наук:06.01.05/ В. Г. Сузан – Тюмень., 2009. – 27с.
4. Warade, S. D. and Shinde, K. G. Other Alliums. In: Handbook of vegetable science and technology: production, composition, storage and processing./Ed; Salunkhe, D. K. and Kadam, S. S. – New York.:Marcel Dekker,1998. – P. 415-432.
5. Nahndel R., Hermann P. Einsatz von Ammonium – stabilisierten Dungen./Gemuse. – 1994. – Jg.30,N 2. – S. 86-88