УДК 635.261 :631.82 : 631.531.011

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВАХ ЛУКА ПОРЕЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

Кошеваров А.А. *– аспирант, младший научный сотрудник*
Надежкин С.М. *– доктор биологических наук, профессор, зав. лаб. применения агрохимических средств в семеноводстве овощных культур*
Агафонов А.Ф. *– канд. с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства луковых культур*

ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии
143080, Московская обл., Одинцовский р-н., п. ВНИИССОК, ул. Селекционная,14
Тел.: (495) 599-24-42, e-mail: nadegs@yandex.ru

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

Ключевые слова: *лук порей, минеральные удобрения, семенная продуктивность.*

Введение

Наряду с ресурсным и энергетическим кризисом в настоящее время все чаще ощущаются масштабы противоречий химико-техногенной интенсификации растениеводства, которая привела к нарушению экологического равновесия за счет применения высоких доз удобрений, пестицидов, повышения машинной нагрузки на почву и т.д. (Жученко, 2001). В связи с этим во всем мире на первое место выдвигается проблема рационального использования ресурсов: воды, земли, энергии, удобрений и пр. При этом ориентация идет не на максимальную урожайность, а на оптимальную, устойчивую по годам. Пересматривается агротехника сельскохозяйственных культур с целью более полного использования почвенно-климатических условий, сортовых возможностей, севооборотов, оптимизируются водный и пищевой режимы почвы. Повсеместно разрабатывается способ локального внесения минеральных удобрений (Гуманюк и др. 2005).

Среди луковичных культур особое место занимает лук порей (Allium porrum L.) – многолетнее травянистое растение с двулетним циклом развития. Он широко распространен в культуре на земном шаре. Ценят и выращивают лук порей за его высокие пищевые и вкусовые достоинства, лечебные свойства. Растения этого вида отличаются высоким содержанием аскорбиновой кислоты, солей железа и калия.

Лук порей называют «живой таблицей Менделеева» из-за богатого содержания химических веществ. В нем содержатся витамины (мг %): А (каротин) – 0,03; В1 (тиамин) – 0,06-1,00; В2 (рибофлавин) – 0,04-0,06; В3 – 0,1; В6 – 0,3; В9 (фолацин) – 0,03; С (аскорбиновая кислота) – 35-80; Е – 1,5-3; Н – 0,14; РР (ниацин) – 0,5. Наряду с основными макро- и микроэлементами в его состав входят никель, ко-

бальт, хром, ванадий, молибден, титан (Кокорева, 1993; Круг, 2000).

В настоящее время в нашей стране всё больший упор делается на семеноводство различных сельскохозяйственных культур, в том числе и овощных, с тем, чтобы повысить конкурентоспособность отечественных сортов и семян и в меньшей степени зависеть от импорта. В связи с этим нами проведены исследования по влиянию минеральных удобрений на семенные растения лука порея.

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

Решали следующие задачи:

– изучить особенности роста и развития лука порея и образование семенной продукции в зависимости от условий минерального питания;

– установить дозы минеральных удобрений, обеспечивающие получение высоких урожаев семенной продукции и не приводящие к ухудшению качества семян;

– определить степень зависимости семенной продуктивности растений от сочетания различных доз и видов удобрений.

Материалы и методы исследований

Опыт по изучению влияния минеральных удобрений на семенную продуктивность и посевные качества семян лука порея сорта Премьер был проведен в 2009-2010 годах на полях опытно-производственной базы ВНИИССОК по общепринятой агротехнике и методике опытного дела.

Агрохимические свойства почвы с 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 pH (6,1-6,8). Содержание подвижного фосфора в среднем 350-500 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: фактор А – внесение азотных удобрений (0, 1, 2, 3), фактор В – внесение фосфорных удобрений (0, 1, 2, 3), фактор С – внесение калийных удобрений (0, 1, 2, 3). Для всех изучаемых элементов минерального питания единичная доза элемента питания принята за 40 кг/га, при этом суммарная доза каждого элемента составляла: 0, 40, 80 и 120 кг/га по д.в. Учетная площадь делянок 5 м^2. Размещение делянок рендомизированное.

Фактически было заложено 16 вариантов опыта (табл.1).

1. Варианты сочетания удобрений

№ варианта	N	P	K
1(контроль)	0	0	0
2	80	0	0
3	0	80	0
4	0	0	80
5	80	80	0
6	0	80	80
7	80	0	80
8	80	80	80
9	40	40	40
10	120	40	40
11	40	120	40
12	40	40	120
13	40	120	120
14	120	120	40
15	120	40	120
16	120	120	120

В качестве азотных удобрений применяли аммиачную селитру (34,5%), фосфорных – суперфосфат простой (25%), калийных – сульфат калия (60%). Удобрения вносили: фосфорные и калийные – осенью в полной дозе, азотные – 2/3 осенью, 1/3 – в течение весенней вегетации.

Семена лука порея высевали 15 мая 2008 года на грядах 40 + 40 + 60 см, глубина посева семян 1-2 см, норма – 15 кг/га.

Результаты и обсуждение

В результате исследований установлена эффективность влияния минеральных удобрений на рост и развитие семенных растений лука порея (табл. 2). Так высота растений в варианте 16 (с максимальными дозами удобрений) была на 20 см выше, чем в контрольном, средняя длина листа – на 3,4 см, ширина листа – на 64 %. Вместе с тем удобрения не оказали определенного влияния на количество листьев. Длина цветоноса в контрольном варианте была ниже, чем в 16-ом на 10,7 см; высота и диаметр соцветия в наиболее продуктивных вариантах: 7, 10, 14, 16, были в среднем на 5-8% выше, чем в контрольном. Причиной столь явного положительного эффекта, по-видимому, было внесение повышенных доз азотных удобрений (от 80 до 120 кг/га), которые, прежде всего, активно стимулировали рост вегетативных органов.

2. Характеристика семенных растений лука порея, (2009 – 2010 годы)

№ варианта	Высота растения, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Количество листьев, шт	Длина цветоноса, см	Высота соцветия, см	Диаметр соцветия, см
1(контроль)	136,4	72,1	4,5	10	83,5	13,2	10,1
2	138,3	71,9	4,9	11	84,6	13,2	10,2
3	135,4	70,2	4,5	11	83,9	13,1	10,4
4	136,5	70,7	4,9	10	82,2	13,4	10,1
5	139,5	72,8	6,5	9	86,4	13,9	10,8
6	138,4	71,8	6,1	10	85,2	13,6	10,4
7	144,6	72,8	6,7	9	87,9	13,8	10,6
8	148,2	73,6	6,2	10	89,9	14,0	11,0
9	142,7	72,4	5,1	10	85,9	13,4	10,1
10	153,1	74,2	6,5	10	91,2	13,8	10,8
11	150,8	73,2	6,4	10	90,3	13,2	10,6
12	149,9	72,3	6,5	10	92,3	13,8	10,4
13	151,3	73,3	6,6	10	93,4	14,0	11,0
14	155,3	74,9	7,1	10	95,6	14,0	11,0
15	156,1	75,3	7,3	10	95,4	13,8	11,0
16	156,4	75,5	7,4	10	94,2	14,1	11,2

При этом максимальная урожайность семян (табл. 3) – 779 кг/га – была получена в 5-ом варианте, а минимальная – в контрольном варианте (567 кг/га), т.е прибавка составила около 37%. Наибольшая прибавка от отдельных элементов выявлена по азоту при внесении 120 кг/га – 23% к контролю, что, в первую очередь, связано с активным воздействием азотных удобрений не только на вегетативную массу, но и на генеративные органы лука. От использования фосфорных удобрений в дозе 120 кг/га прибавка составила 18%, а по калию при внесении 40 кг/га – 16% к контролю. Минимальные прибавки по фосфору и азоту наблюдали, соответственно, при внесении 80 и 40-80 кг/га д.в. по калию – при 80 кг/ га д.в.

3. Влияние удобрений на урожайность семян лука порея (2009-2010 годы), кг/га

N (фактор А)	P (фактор В)	K (фактор С)				Средняя по А	%	Средняя по В	%
		0	40	80	120				
0	0	567		622		610	100	638	100
	80	636		615					
40	40		665		663	708	116	705	110
	120		775		728				
80	0	599		763		708	116	680	106
	80	779		692					
120	40		775		718	750	123	753	118
	120		775		73,2				
средняя по С		645	747	673	710				
%		100	116	104	110				

$НСР_{05}$: A=B=C=4,4

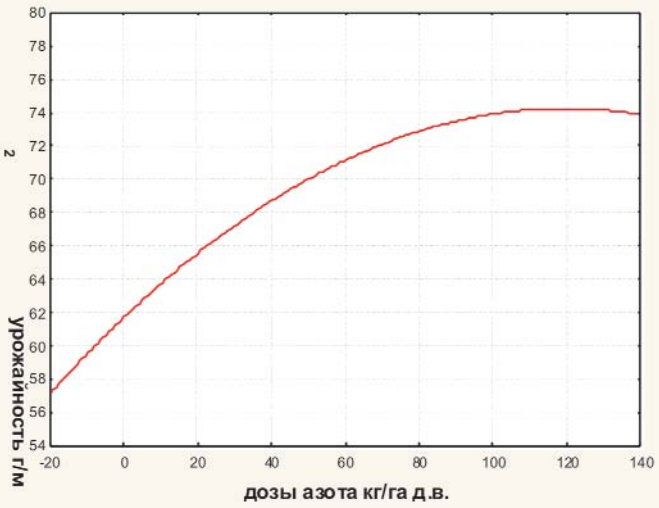

Рис. 1. Зависимость урожайности (y) семян лука порея от доз азотных (x) удобрений y=61,70+0,21x-0,001x²

Статистическая обработка данных показала (рис.1), что урожайность семян лука порея имеет прямую зависимость от возрастающих доз азотных удобрений (η^2=0,7). Большая зависимость наблюдается от совместного использования азотных и фосфорных удобрений (η^2=0,84).

На рис. 2 видно, что при совместном внесении 100-120 кг/га д.в. фосфора и азота наблюдается максимальный рост урожайности. Зависимость от других сочетаний вносимых удобрений также высока: фосфор с калием – η^2=0,61, азот с калием – η^2= 0,74.

Засушливые условия 2010 года ускорили развития семенных растений (в сравнении с 2009 годом). Сокращение периода вегетации семенных растений даже на 4-7 суток является очень важным фактором, так как цветение зонтиков, завязывание и созревание семян происходит в более благоприятных условиях, исключающих влияние высокой температуры, поэтому, семена, сформировавшиеся в благоприятных условиях, отличаются высокими посевными качествами. Более раннее цветение зонтиков обеспечивает высокий процент завязывания семян.

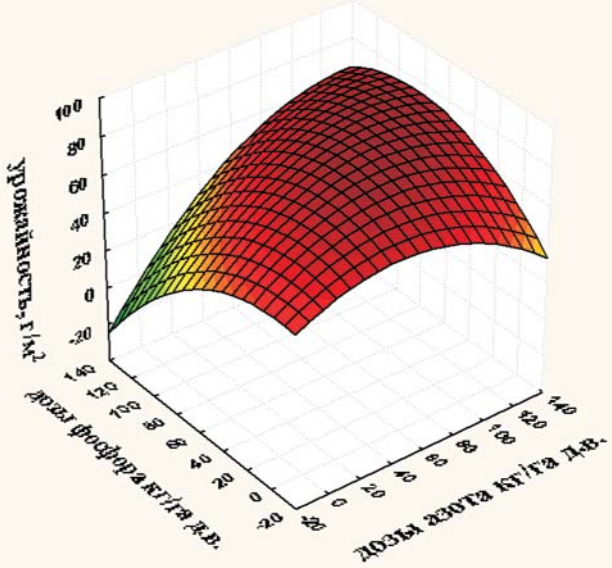

Рис. 2. Зависимость урожайности (z) семян лука порея от доз азотных (x) и фосфорных (y) удобрений
z=61,49+0,39x-0,003x2+0,048y-0,003y2+0,004xy

Минеральные удобрения определенным образом влияют не только на семенную продуктивность, но и на качество семян (табл. 4). Количество цветков минимально на контроле – 626 шт, максимально – в 7 варианте (1110 шт), процент оплодотворенных цветков колеблется от 80% (4 вар.) до 93% (16 вар.). Количество семян с соцветия возрастает с 1200 шт в контроле до 3021 шт в 16-ом варианте, масса семян с 1 соцветия изменяется от 2,25 г (4 вар.) до 5,74 г (16 вар.). Всхожесть по всем вариантам была на высоком уровне – 93-100%.

В 2010 году погодные условия были особенно жесткими из-за отсутствия влаги, вследствие чего это отразилось на массе и размерах семян, при этом максимальная масса 1000 семян 1,91 г была отмечена в вариантах 8, 12, 14, наименьшая – в контроле – 1,85 г.

Таким образом, максимальные дозы удобрений положительно влияют на семенную продуктивность лука порея, не оказывая при этом значительного воздействия на посевные качества.

4. Семенная продуктивность и посевные качества семян растений лука порея, 2009-2010 годы

№ варианта	Цветков на 1 соцветие, шт.	Оплодотвореных цветков, шт.	Семян в 1 коробочке, шт.	Семян с 1 соцветия, шт.	Масса семян с 1 соцветия, г.	Семян с делянки*, г.	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса 1000 семян, г.
1 (контроль)	626	522	2,3	1200	2,29	608,7	93	97	1,85
2	1022	851	2,2	1873	3,50	639,3	94	100	1,87
3	756	620	2,2	1364	2,58	677,3	95	97	1,89
4	606	485	2,5	1212	2,25	653,6	98	99	1,86
5	904	754	2,3	1733	3,26	768,0	96	97	1,88
6	1051	876	2,1	1795	3,37	623,3	88	93	1,88
7	1110	949	2,1	1992	3,77	808,7	99	100	1,89
8	868	712	2,6	1850	3,53	678,7	97	97	1,91
9	838	698	3,1	2164	4,02	644,3	82	98	1,86
10	898	736	2,5	1839	3,49	728,3	97	99	1,9
11	929	787	3,0	2361	4,46	713,0	98	100	1,89
12	823	716	3,0	2148	4,10	669,3	88	96	1,91
13	760	661	3,1	2048	3,89	716,0	98	100	1,9
14	830	748	3,1	2318	4,43	718,3	97	99	1,91
15	884	803	3,1	2450	4,56	678,3	94	96	1,86
16	1053	975	3,1	3021	5,74	669,7	93	98	1,9

* Учетная площадь делянок – 5 м²

Заключение

Минеральные удобрения оказывают положительное влияние на рост и развитие семенников лука порея. При этом наблюдается прямая зависимость между увеличением доз минеральных удобрений (в интервале от 0 до 120 кг/га), развитием и семенной продуктивностью растений.

У семенников лука порея оптимальный уровень минерального питания для получения максимальной продукции составил $N_{80}P_{80}K_0$ (урожайность 779 кг/га), что превышает контрольный вариант на 36%.

Наибольшая зависимость наблюдается от азотных (η^2=0,7) и от совместного использования азотных и фосфорных удобрений (η^2=0,84).

Максимальные дозы удобрений (120 кг/га) влияют на увеличение количества оплодотворенных цветков и массы семян с соцветия, при этом удобрения не оказывали значительного влияния на массу 1000 семян.

Литература

1. Алексеева М.В. Культурные и дикорастущие пищевые луки. М., 1996. – 81 с.
2. Гуманюк А.В, Гамаюн И.М, Коровай В.И, Андриеш А.Н., Божаковская Л.Е //. Влияние видов, доз удобрений и способов их внесения на продуктивность овощных культур/Ин-т овощеводства НАН Беларуси, 2005. -С. 225-228.
3. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства и роль селекции/ Адаптивная система селекции растений (экологические основы). М.: 2001. Т.1. – С. 38-79.
4. Кокорева В.А., Костыркина О.А. Влияние уровня минерального питания и плотности посадки лука порея на его урожайность и качество продукции // Известия ТСХА,1993.-№ 3. -С. 172-180.
5. Круг Г. Овощеводство. М.: Колос, 2000. – 576 с.
6. Пивоваров В.Ф., Ершов И.И., Агафонов А.Ф. Луковые культуры. М., 2001.- 499 с.
7. Юрьева Н.А., Кокорева В.А. Многообразие луков и их использование. М., 1992.- 160 с.
8. Badoux S. Ampelioration du poireau, abjectifs et perspectives //Rev. suisse viticult. arboricult. et. Horticult. 1986.- № 6.- P.333-337.