

УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СВЕКЛОВИЧНОГО СЕВОБОРОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОГО И СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Малимбаева А.Д.

Казахский Национальный аграрный университет. 050010, г. Алматы, пр. Абая, 8.

Применение минеральных удобрений в научно-обоснованных дозах и соотношениях обеспечивает высокий урожай возделываемых культур в свекловичном севообороте. Дозы азотных и фосфорных удобрений повышали продуктивность культур, особенно это характерно для зерна озимой пшеницы, где последствие фосфорных удобрений также обеспечивало большой выход сена люцерны.

ВВЕДЕНИЕ

Среди актуальных вопросов, требующих решения в условиях длительных стационарных опытов с севооборотами, одно из первых мест продолжает занимать сравнительное изучение влияния возрастающих доз удобрений по ротациям севооборотов на плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных культур. При систематическом внесении минеральных удобрений действие их не исчерпывается одной ротацией севооборота, а наблюдается возрастание прибавок урожая в последующих ротациях. Это объясняется, во-первых, тем, что питательные вещества удобрений за одну ротацию полностью не используются, во-вторых, положительным влиянием удобрений на агрофизические, физико-химические и другие свойства почвы. Кроме того, система удобрений в севообороте рассчитывается исходя из биологических особенностей возделываемых культур и их потребностей в минеральном питании, а также способностью оставлять после себя и накапливать некоторые питательные вещества.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в 2002-2004 гг., в условиях полевого стационарного опыта отдела агрохимии в 8-польном свекловичном севообороте, заложенном в 1961 году на орошаемой светло-каштановой почве на территории Каскеленского опытного хозяйства Научно-производственного центра земледелия и растениеводства.

8-польный свекловичный севооборот со следующим чередованием культур:

тур: 1. Озимая пшеница + люцерна; 2. Люцерна 2-го года жизни; 3. Люцерна 3-го года жизни; 4. Кукуруза на зерно; 5. Сахарная свекла; 6. Озимая пшеница; 7. Сахарная свекла; 8. Кукуруза на зерно

Изучались следующие варианты опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. $N_{60}K_{150}$; 3. $N_{60}P_{80}K_{150}$ (одинарная доза фосфора); 4. $N_{60}P_{120}K_{150}$ (полуторная доза фосфора).

В годы исследования в севообороте возделывались следующие культуры: озимая пшеница + люцерна, люцерна 2-го года жизни, люцерна 3-го года жизни. Общая площадь делянок 216 м^2 , повторность 4х-кратная. Сорт озимой пшеницы – Жетысу, сорт люцерны – Семиреченская. Агротехника – общепринятая для данной зоны.

В качестве удобрений использовали мочевины (46 % д. в.), двойной гранулированный суперфосфат (47 % д. в.), хлористый калий (60 % д. в.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Величина урожая полевых культур, возделываемых в севообороте, широко варьирует в зависимости от длительности применения удобрений, доз и соотношения складывающихся при этом удобрений. Так, урожай озимой пшеницы на начало 6 ротации свекловичного севооборота был более высоким на варианте с полуторной дозой фосфорного удобрения ($N_{60}P_{120}K_{150}$) – 47,5 ц/га, где содержание подвижного фосфора в почве на период формирования урожая зерна составило – 45,0 мг/кг (рисунок 1).

В опытах наиболее эффективным оказался вариант с полным минеральным

удобрением ($N_{60}P_{80}K_{150}$) – 44,3 ц/га, где содержание подвижного фосфора было – 39,5 мг/кг почвы. Разница между этими вариантами составила по урожайности всего – 3,2 ц/га, что является несущественной. На контрольном варианте уро-

жайность составила – 24,5 ц/га, содержание фосфора в почве – 11,5 мг/кг. На варианте ($N_{60}K_{150}$) – 31,7 ц/га (фосфора – 10,0 мг/кг почвы).

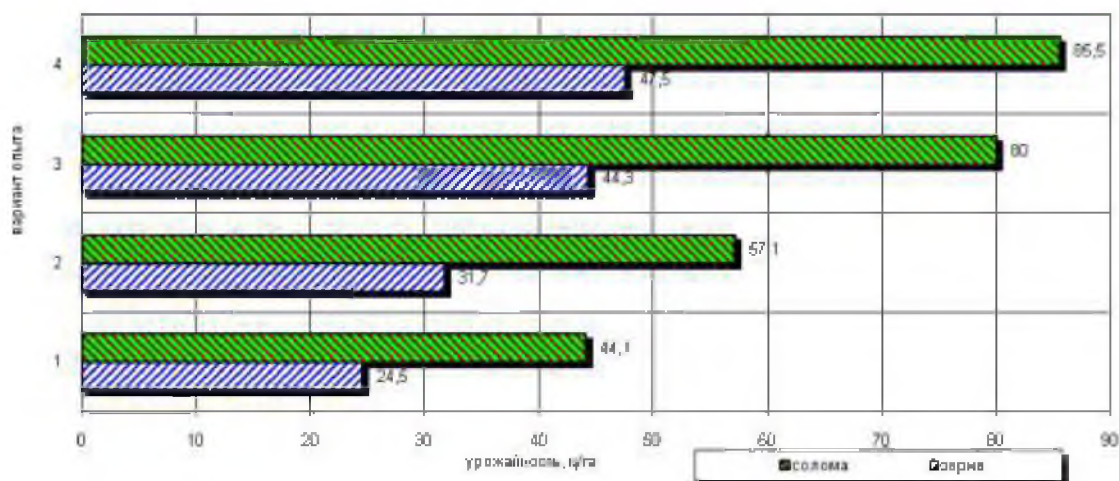


Рисунок 1 - Урожайность озимой пшеницы (начало 6 ротации свекловичного севооборота)

Удобрения во всех вариантах опыта повышали урожай зерна озимой пшеницы. При этом относительные прибавки урожая побочной продукции – соломы были более высокими, чем основной. Самую высокую прибавку урожая соломы от удобрений обеспечивал вариант с полуторной дозой фосфорного (P_{120}) удобрения, на фоне азотно-калийных ($N_{60}K_{150}$) и составила – 85,5 ц/га. Наиболее эффективным оказался вариант, как и в случае с зерном, с полным минеральным удобрением ($N_{60}P_{80}K_{150}$) где урожайность составила – 80 ц/га, прибавка относительно контроля – 35,9 ц/га.

Нами также был проведен корреляционно-регрессионный анализ урожайных данных возделываемых культур в изучаемых севооборотах. Целью данного анализа было – установление закономерностей изменения урожайности озимой пшеницы в зависимости от содержания подвижного фосфора в почве. В результате корреляционно-регрессионного анализа нами установлена закономерность для генеральной совокупности ози-

мой пшеницы, которая имеет вид: $y = 13,017 \times 0,331$

Коэффициент корреляции составил $r = 0,991$ и показывает, что между содержанием подвижного фосфора и урожайностью зерна озимой пшеницы существует тесная взаимосвязь.

Закономерность установленная для соломы озимой пшеницы имеет вид:

$$y = 22,172 \times 0,351$$

При этом коэффициент корреляции составил: $r = 0,957$.

В первый год жизни люцерны формирует сравнительно невысокий урожай и начинает хорошо развиваться лишь после уборки покровной культуры – озимая пшеницы.

Наибольший урожай сена люцерны 2-го года жизни был получен по последствию внесения фосфорных удобрений в дозе 120 кг/га и составил – 129,5 ц, где содержание подвижного фосфора было – 33,7 мг/кг, а у люцерны 3-го года жизни в дозе 60 кг/га – 128,1 ц/га, содержание фосфора – 23,0 мг/кг почвы (рисунок 2).

По данным исследователей [1-4] на светло-каштановых почвах Юго-востока Казахстана при орошении продуктивность люцерны в значительной степени зависит от содержания фосфора в почве.

При оптимальном его содержании потребность люцерны в азоте практически полностью удовлетворяется за счет молекулярного азота, внесение азотных удобрений малоэффективно.

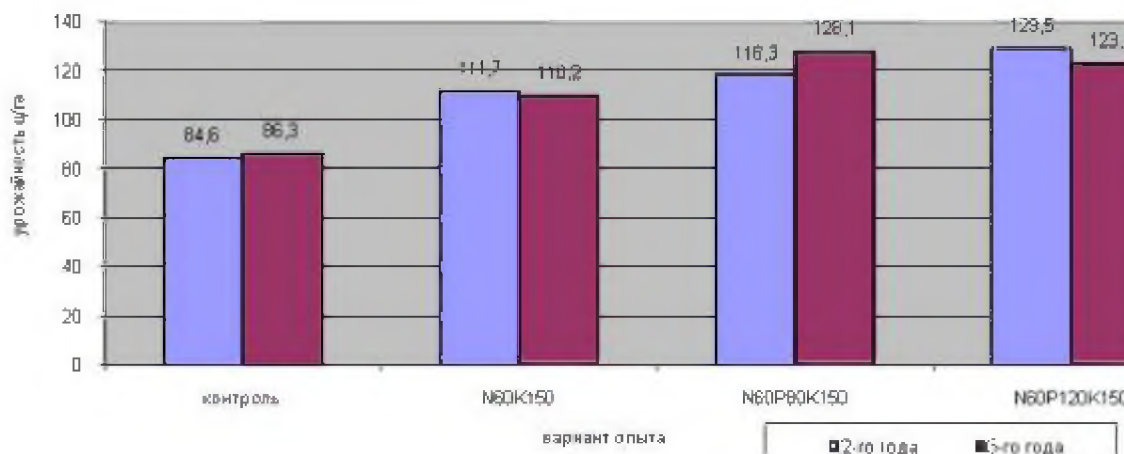


Рисунок 2 – Влияние последствия удобрений на урожайность сена люцерны 2-го и 3-го года использования (на начало 6 ротации свекловичного севооборота)

В сумме за два года урожайность по всем вариантам составила: самая максимальная на варианте с полуторной дозой фосфора ($N_{60}P_{120}K_{150}$) – 252,1, на варианте с полным минеральным удобрением ($N_{60}P_{80}K_{150}$) – 246,4, варианте только с азотно-калийными удобрениями ($N_{60}K_{150}$) – 221,9, на контрольном варианте – 170,9 ц/га.

Коэффициент корреляции люцерны 2-го года составил: $r = 0,903$ и люцерны 3-го года: $r = 0,924$, что также подтверждает тесную взаимосвязь между содержанием подвижного фосфора в почве и урожайностью сена люцерны.

Закономерность повышения урожайности сена люцерны 2-го года использования имеет следующие уравнение регрессии: $y = 141,478 - 565,411 / x$;

для люцерны 3-го года использования, уравнение регрессии имеет вид:

$$y = 154,969 - 668,412 / x$$

При применении удобрений оценка эффективности их действия должна проводиться как по количеству, так и по качеству урожая. Нарушение оптимального питания растений из-за неправиль-

ной агрономической технологии применения удобрений может существенно ухудшить пищевые и технологические качества сельскохозяйственной продукции и кормов для животноводства.

Качество зерна озимой пшеницы определяется содержанием в нем белка, его фракционным и аминокислотным составом, а технологические свойства – содержанием и качеством клейковины в муке. Орошение повсеместно сопровождается снижением белковости зерна пшеницы, что вызывается несоответствием уровня азотного питания, возрастающим при орошении потребностям растений [5, 6].

Результаты исследований свидетельствуют о высокой эффективности азотных удобрений в улучшении качества зерна озимой пшеницы в зернотравном звене 8-польного свекловичного севооборота на орошаемой светло-каштановой почве (таблица 1).

Высокое содержание клейковины, хорошие ее физические свойства не только повышают питательную ценность хлебных изделий, но и является основным условием высоких хлебопекарных

качеств муки. При содержании в зерне свыше 14,0 % белка и не менее 28 % клей-

ковины с высокими физическими качествами обычно выпекается хлеб с хорошей

Таблица 1 – Влияние удобрений на изменение качественных показателей зерна озимой пшеницы (начало 6 ротации свекловичного севооборота)

Варианты	Белок, %	Сырая клейковина, %	Сила муки, е.а.	Объем хлеба, мл	Общая хлебопекар. оценка, балл
1. Контроль	14,0	27,1	336	532	3,5
2. N ₆₀ K ₁₅₀	14,3	28,4	362	558	3,6
3. N ₆₀ P ₈₀ K ₁₅₀	14,6	29,0	367	564	3,8
4. N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	14,8	29,2	360	562	3,6

пористостью и высоким объемным выходом.

При оценке хлебопекарных свойств зерна большое значение придается определению силы муки – способности образовывать тесто, обладающее после замеса, брожения и расстойки определенными физическими свойствами. Критерием оценки хлебопекарных качеств пшеницы является такой синтезированный показатель, как объем хлеба. Из 100 г муки сильной пшеницы он должен составлять не менее 500 мл.

Наилучший результат обеспечивает внесение N₆₀ на фоне - P₈₀ K₁₅₀ (полное минеральное удобрение), повысившее содержание в муке белка 14,6 %, сырой клейковины – 29,0 %, силу муки 367 е. а., объем хлеба 564 мл, а общую хлебопекарную оценку до 3,8 балла.

Последствие фосфорных удобрений улучшает пищевой режим растений люцерны, которая сама может себя обеспечить азотом (таблица 2).

Таблица 2 – Последствия удобрений на изменение качественных показателей сена люцерны (начало 6 ротации свекловичного севооборота)

Варианты	Содержание в сене, % на сухое вещество							
	сырой протеин	жир	БЭВ	клетчатка	кальций	зола	каротин	перев. протеин
1. Контроль	14,26	2,3	36,8	29,4	2,12	9,6	35	9,07
2. N ₆₀ K ₁₅₀	14,31	2,6	35,7	31,3	2,16	11,8	37	10,00
3. N ₆₀ P ₈₀ K ₁₅₀	17,60	2,8	35,8	30,5	1,81	12,6	36	11,28
4. N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₅₀	17,71	2,7	35,1	31,7	1,56	12,9	38	11,35

ВЫВОДЫ

Применение минеральных удобрений в научно-обоснованных дозах и соотношениях обеспечивает высокий урожай сельскохозяйственных культур в свекловичном севообороте. Дозы азотных и фосфорных удобрений повышают продуктивность зерна озимой пшеницы и выхода сена люцерны.

Содержание сырого протеина на вариантах, где вносили азотное удобрение, составило - 17,60-17,71 % и переваримого – 11,28-11,35 %, тогда как на контроле – 14,26 и 9,07 % соответственно. Содержание жира и каротина также было выше на удобренных вариантах. Содержание БЭВ и клетчатки на всех вариантах опыта существенно не изменялись.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Имангазиев К.Н. Агрохимические основы применения удобрений в свекловичном севообороте // Тр. Казахского НИИ земледелия. Алма-Ата.: Кайнар. 1970. Т. IX-X. С. 7-60.
2. Рамазанова С.Б., Баймаганова Г.Ш., Сулейменов Е.Т. Агрохимические исследования в Казахском НИИ земледелия // Сб. науч. тр. НПЦЗР. Алматы: Изд-во Нурлы Алем. 2004. С. 80-90.

3. Гусев В.Н. Особенности действия удобрений на люцерну в зависимости от содержания подвижного фосфора в светло-каштановой почве // Агрохимия. 1986. №5. С.16-22.

4. Басибеков.Б.С., Торшина О.Б. Влияние длительного применения фосфорных удобрений на фосфорный режим светло-каштановой почвы и продуктивность культур свекловичного севооборота // Агрохимия. 1975. №7. С. 22-27.

5. Басибеков Б.С. Агрохимические основы повышения качества зерна озимой пшеницы при орошении // Сб. науч. тр. Алма-Ата. 1984. С. 13-26.

6. Басибеков Б.С., Гусев В.Н. Азотфиксирующая способность люцерны // Вестник сел. хоз. науки Казахстана. 1983. №2. С. 24-27.

ТҮЙІН

Қолданылған минералдық тыңайтқыштардың ғылыми-негізделген мөлшері мен арақатынастары қант қызылшасы ауыспалы егістік дақылдарының жоғары өнімділіктерін қамтамасыз етеді. Азот және фосфор тыңайтқыштарының мөлшерлері дақылдардың, оның ішінде күздік бидайдың өнімділігін жоғарылатса, ал фосфор тыңайтқыштардың кейінгі әсерлерінен жоңышқаның пішен өнімділігі артты.

RESUME

Application of mineral fertilizers in the scientifically-proved doses and parities provides a high crop of cultivated cultures in beet a crop rotation. Doses of nitric and phosphoric fertilizers raised efficiency of cultures, especially it is characteristic for grain of a winter wheat where after action phosphoric fertilizers also provided the big output of hay of Lucerne.