

"Сейфуллин оқулары– 14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру - жаңа даму кезеңі » атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация - новый этап развития» -2018. - Т.І, Ч.1. - С.49-52

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

*Черненко В.Г., Бадиспаева Д.А.,  
Касымбекова А.Е.*

Сельское хозяйство Казахстана является жизненно важной отраслью народного хозяйства. От его состояния зависит экономика и благосостояние народа, продовольственная независимость государства[1]. Основная задача агропромышленного комплекса - надежное обеспечение страны продовольственным и сельскохозяйственным сырьем. Решение этой задачи возможно лишь на основе дальнейшего роста урожайности, повышения продуктивности каждого гектара земли. Но деградация почв в результате длительного экстенсивного земледелия привела к высокой потере, как потенциального, так и эффективного плодородия почв, что является главной причиной низкой продуктивности зерновых культур занимавших в пашне до 80 % посевных площадей.

Монополия пшеницы в условиях резко - континентального климата привела к неустойчивости урожаев, а вместе и экономики хозяйств. Ситуация в сельском хозяйстве требует решения двух основных задач – повышение плодородия почв, что невозможно достичь без применения удобрений и диверсификация в растениеводстве за счет расширения посевов альтернативных яровой пшенице культур.

В Послании народу Казахстана «Казахстанский путь -2050: Единая цель, единые интересы, единое будущее» Президент Н.А.Назарбаев отметил что, для повышения производительности АПК «нужен комплекс мер по эффективному потреблению агрохимикатов», которые повышают эффективное плодородие и гумусированность почв, увеличивают урожайность сельскохозяйственных культур на 40-50% [2].

Анализ опыта высокоразвитых стран свидетельствует о том, что качественный уровень современного земледелия определяется уровнем интенсификации земледелия, где основную роль играют удобрения.

Диверсификация зернового производства, призвана обеспечить устойчивость развития сельского хозяйства за счет увеличения в структуре посевных площадей удельного веса других высокоценных культур. В последние годы в качестве альтернативы яровой пшенице стали расширяться посевы зернобобовых и масличных культур. Из масличных

культур наибольший интерес вызывает лен масличный[3].

Это – одна из важнейших масличных и технических культур, которая является основным источником получения высококачественного льняного масла, полноценного растительного белка, витаминов, микроэлементов и клетчатки. Льняное семя и их масло употребляют в пищу, используется в ряде отраслей промышленности: лакокрасочной, кожевенно-обувной и других отраслях легкой и пищевой промышленности, медицине[4-8]. Лен также является хорошим предшественником для большинства культур, из-за короткого периода вегетации и отсутствия специфичных вредителей и болезней, позволяет практически не применять инсектициды и фунгициды[10].

Это делает лен хорошей страховой культурой даже в засушливых условиях за счет эффективного использования зимних запасов влаги. Для условий Северного Казахстана лен масличный – новая культура требующая всестороннего исследования и разработки технологии возделывания, чему и посвящено большинство исследований, проведенных в Казахстане, из которых очевидно, что по климатическим условиям Северный Казахстан отвечает всем требованиям для возделывания льна масличного на маслосемена с гарантированным урожаем. Основными льносеющими районами Казахстана являются Костанайская, Акмолинская и Северо-Казахстанская области[11-13].

Но вопросы питания и удобрения льна, как культуры с высоким потенциалом, в условиях современного сельского хозяйства практически не изучены, в связи с чем, и была поставлена цель – изучить влияние минеральных удобрений на продуктивность льна масличного.

Исследованиями предусматривалось: изучить требование льна масличного к условиям почвенного питания; влияние удобрений на плодородие почв, рост, развитие и продуктивность льна масличного; выявить отношение льна масличного к условиям минерального питания и удобрениям; дать экономическую оценку эффективности изучаемых приёмов интенсификации возделывания льна масличного.

*Методика исследований.* Исследования проводились на темно-каштановых карбонатных легкоглинистых почвах АО АФ «Актык» Акмолинской области, с содержанием гумуса 2,95%, валового азота 0,17%, фосфора 0,15, подвижного калия более 60 мг/100 г почвы. Полевой опыт заложен с сортом «Северный» по схеме: «О» (без удобрений), P<sub>60</sub>, P<sub>90</sub>, P<sub>120</sub>, P<sub>150</sub>, P<sub>210</sub>, P<sub>90</sub> N<sub>30</sub>, P<sub>90</sub> N<sub>60</sub>, P<sub>90</sub> N<sub>90</sub>, N<sub>30</sub>.

Опыты заложены в 3-х кратной повторности. Посев проводился 16 мая. Размер делянок в опытах 2×2,5 м. Общая площадь делянки 52,5 м<sup>2</sup>. Предшественник – вторая культура (пшеница) после пара. В качестве азотных удобрений применялась аммиачная селитра (34,6% д. в.), из фосфорных удобрений - аммофос (46 % д. в.). Удобрения вносились весной до посева, сеялкой СЗС – 2,1 совмещая с промежуточной культивацией, с последующим прикатыванием с целью выравнивания фона и обеспечения равномерной глубины заделки семян. Лен масличный высевался из расчета 5

млн. всхожих семян на га.

Для изучения важнейших агрохимических свойств почвы и влияния на них удобрений на контрольных и удобренных вариантах отбирались почвенные образцы на контрольном варианте на глубину 0-100 см через каждые 20 см почвы, на удобренных вариантах на глубину 0-20 см и 20-40 см для определения: N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O.

Все анализы выполнялись в 2-х кратной повторности, общепринятыми методами.

По фазам развития отбирались растительные образцы со всех вариантов (по 50 растений) с делянки проходом по диагонали для определения накопления сухого вещества и химического состава растений.

Учет урожая проводился по вариантам снопами по 2 снопа с делянки с площади 1 м<sup>2</sup>, т.е в 6 кратной повторности. После обмолота зерно урожая приведено к стандартной влажности и 100 % чистоте.

*Результаты исследований.* В 2017 году исследования проходили в сложных метеорологических условиях. За сельскохозяйственный год выпало 301,4 мм осадков ( на 24,6 мм меньше среднемноголетних данных) с крайне неравномерным распределением по периодам сельскохозяйственного года и вегетационного периода.

Больше всего осадков выпало за осенне-зимний период 191,6 мм, что на 50,6 мм больше среднемноголетних данных.

Весенне - летний период были крайне засушливыми, за май, июнь, август выпало всего 9,7 мм осадков, а за вегетационный период -46,9 мм.

Влагообеспеченность льна масличного в предпосевной период была низкой. В слое 0-20 см содержалось – 18,2 мм, в слое 20-40 см – 23,6 мм, а в слое 0-100 см количество продуктивной влаги составило всего 100,5 мм. 18 мм продуктивной влаги в слое 0-20 см оказалось для льна достаточным для дружного появления всходов. Но к фазе елочки содержание продуктивной влаги в слое 0-40 см сократилось почти на 37%, а к фазе цветения она снизилась в 3 раза. В слое 0-20 см осталось всего 5 мм и 10 мм в слое 20-40 см. В метровом профиле соответственно 90 и 77 мм.

Условия минерального питания также складывались крайне неудовлетворительно. Известно, что одним из основных элементов, необходимых для растений является – азот. Он входит в состав всех белков (содержание его колеблется от 15 до 19%) нуклеиновых кислот, аминокислот, хлорофилла, ферментов, многих витаминов, липоидов и других органических соединений, образующихся в растениях[14].

Содержание азота нитратов в почве перед посевом льна масличного в слое 0-40 см было очень низким – 4,5 мг/кг. В течение вегетации льна масличного содержание азота нитратов в слое 0-40 см оставалось практически на том же уровне и составляло 5,1 и 4,8 мг/кг почвы соответственно в фазы «елочки» и «цветения».

С внесением азотных удобрений содержание нитратного азота в почве в слое 0-40 см увеличилось с 5,7 до 10,6 мг/кг почвы - до среднего уровня.

Обеспеченность фосфором на естественном фоне так же была низкой

(по градации Черненко В.Г.) - 17,3 мг.

Таким образом, анализы показали, что на естественном фоне лен масличный развивался не только в условиях острой засухи, дефиците влаги, но и дефицита важнейших элементов питания, что и отразилось на его развитии и продуктивности.

С внесением аммофоса в дозах 60,90,120,150,210 кг. д. в. содержание  $P_2O_5$  соответственно повышалось до 22,8; 26,4; 30,7; 33,9; 39,5 мг/кг почвы.

Удобрения улучшая питание, стимулировали ростовые процессы. По накоплению сухого вещества в процессе вегетации было видно, что на первом этапе (фаза «елочки») первостепенную и основную роль играют фосфорные удобрения, сохраняя свое преимущество в течение всего вегетационного периода.

Потребность в азоте усиливается к фазе бутонизация - цветение. Но положительная роль их повышается по мере снижения дефицита фосфора. Так,  $N_{30}$  в чистом виде на фоне 17 мг  $P_2O_5$  /кг почвы повышали накопление сухого вещества к фазе цветения на 47 %, а на фоне  $P_{90}$  (содержание  $P_2O_5$  26,4 мг), наибольший прирост биомассы получен от  $N_{60}$  повысившей накопление сухого вещества со 138 % по  $P_{90}$  до 208 % по  $P_{90}N_{60}$  или на 70 %.  $N_{30}$  на этом фоне обеспечил прирост 39 %, что положительно сказалось и на продуктивности льна масличного, таблица 1

Таблица 1 -Влияние удобрений на продуктивность льна масличного, ц/га

Внесено кг д.в./га	урожайность, ц/га	прибавка к «О»	
		ц/га	%
«О»	8,5		100
$P_{60}$	10,3	1,8	121
$P_{90}$	10,5	2,0	123
$P_{120}$	11,7	3,2	137
$P_{150}$	15,4	6,9	181
$P_{210}$	14,6	6,1	171
$P_{90}N_{30}$	13,0	4,5	152
$P_{90}N_{60}$	12,1	3,6	142
$P_{90}N_{90}$	12,2	3,7	143
$N_{30}$	9,1	0,6	107
НСР <sub>0,95</sub>		2,08	
m%		1,01	

На контроле урожайность льна масличного составила 8,5 ц/га. На фосфорных вариантах в зависимости от количества внесенных удобрений урожайность достигла 15,4 ц/га на фоне  $P_{150}$ , где содержалось 33,9 мг  $P_2O_5$  /кг почвы. Это на 6,9 ц больше, чем на естественном фоне. На фоне азотно - фосфорных удобрений ( $P_{90}N_{30}$ )урожайность достигла 13,0 ц/га. На фоне дефицита фосфора по варианту  $N_{30}$  азот не был востребован. Урожайность составила 9,1 ц/га, что всего на 0,6 ц выше, чем на контроле. На фоне  $P_{90} N_{30}$

азота обеспечили прибавку урожая 2,5 ц.  $N_{60}$  и  $N_{90}$  были менее эффективны. Это указывает на то, что для культуры важно не только количество доступных форм элементов питания, но и их соотношение.

Исследования показали, что лен хорошо отзывается на удобрения. Но в условиях острозасушливого года первостепенную роль играют фосфорные удобрения, обеспечивание самый высокий урожай на 81 %, при доведении содержания  $P_2O_5$  до требуемого культуре уровня - 33,9 мг/кг почвы.

Расчет экономической эффективности показал, что доза удобрений, обеспечивающая доведение  $P_2O_5$  в почве до 33,9 мг/кг почвы, обеспечила повышение продуктивности на 80 % и самый высокий чистый доход 55368 тг/га ( $P_{120}$  - 22713 тг,  $P_{210}$  - 44391 тг) с окупаемостью затрат по  $P_{150}$  - 6,29,  $P_{120}$  - 4,22,  $P_{210}$  - 3,59.

Является ли 33,9 мг  $P_2O_5$  – оптимальным уровнем, следует посмотреть в более благоприятных условиях лет.

Не исключено, что для экстремально засушливых лет, в связи со снижением доступности фосфора почвы, оптимальный уровень содержания  $P_2O_5$  может быть несколько выше, чем в менее жесткие по засушливости годы, что требует уточнения.

### Список литературы

1 Черненко В.Г. Научные основы и практические приемы управления плодородием почв и продуктивностью культур в Северном Казахстане , Астана 2009 г.

2 Послание Президента Республики Казахстан народу страны «Прцветание, безопасность и улучшение благосостояния всех казахстанцев» была представлена Стратегия развития Республики Казахстан до 2030 года.

3 Черненко В.Г. Азотный режим почв Северного Казахстана и применение азотных удобрений. Акмола, 1997. - 23-43с.

4Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н., Стратонович М.В., Фокин А.Д. Почвоведение. – М.: Агропромиздат, 1989. – 722 с.

5 Боев Н.Д., Будюк В.П., Мартынова В.М. Возделывание масличных культур в Зауралье, Сибири и Казахстане. Москва. - 1959. - С. 108-109.

6 Вавилов П. П. И др. Растениеводство. – М., Колос, 1979. –С. 458-459.

7 Marco Casario // Essential Techniques for Flex 2 and 3 developers // Flex Solution Book 2007. ISBN: 978-1-59059-876-4 (Print) 978-1-4302-0424-4 (Online).

8 Zajac T., Oleksy A., Klimek-Kopyra A., Kulig B. (2012): Biological determinants of plant and crop productivity of flax (*Linum usitissimum* L.). *ActaAgrobotanica*, 65: 3-14.

10 Шамурзаев Р.И. Научное обоснование продуктивности и качества семян льна масличного в предгорье Кабардино-Балкарской Республики: автореф. канд. с.-х. наук: 06.01.01. – Краснодар, 2011. -23с.

11 Орынбаев А. Т. Сроки посева льна масличного при нулевой технологии возделывания на южных карбонатных черноземах Северного Казахстана // Молодой ученый. – 2015. - № 6.3. – С. 47-50.

12 Абдрахманов Я. С. Влияние способов посева и норм высева на урожайность льна масличного // Материалы международной научно-практической конференции «Перспективные технологии возделывания масличных, зернобобовых культур и регулирование плодородия почвы». – Алматы, 2013. – С. 62-66.

13 Гринец А. Лен масличный: особенности биологии и технологии (возделывание, комплексная защита, уборка) // Аграрный сектор: информационно-аналитический и научно-популярный журнал. – Астана, 2014. - № 1(23). – С. 32-38.

14 Плодородие почв Северного Казахстана и эффективность удобрений. – Алма-Ата, "Кайнар", 1977. – С. 144.