

УДК 633.31:631.53

А.К. УМБЕТОВ, А.М. БАЛГАБАЕВ, Т.К. ВАСИЛИНА

ДИНАМИКА ВЫНОСА ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ УРОЖАЕМ ГОРЧИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ

(Казахский Национальный Аграрный университет, г. Алматы)

Учет баланса элементов питания в земледелии путем сопоставления выноса элементов и возмещения их внесением удобрений показывает тесную связь между системой удобрений, плодородием почв и урожайностью сельскохозяйственных культур.

Удобрения, в особенности минеральные, являясь действенным фактором изменения эффективного плодородия почв, существенно повлияли как на общее количество питательных веществ в почве, так в особенности на подвижные формы.

Вынос азота и фосфора урожаем горчицы возрастает в зависимости от применяемых видов и доз удобрений и их сочетаний.

Поглощение растениями элементов питания из почвы – сложный физиологический процесс. Большую роль в переводе валовых запасов питательных веществ в почве в подвижное состояние играет почвенная среда особенно та, что в прикорневой зоне (ризосферные микроорганизмы). Она минерализует перегной с образованием доступных растениям минеральных соединений азота и фосфора. Исключительно велико значение в плодородии почвы микроорганизмов, способных связать атмосферный азот.

Как известно, весьма важным способом проверки разработанной системы удобрения, является подсчет баланса питательных элементов в системе почва – удобрение – растение, в которой наряду с содержанием питательных элементов в почве необходимо знать вынос их урожаем культур, а при внесении удобрений коэффициент использования из них этих элементов.

Исследования, посвященные этому вопросу, проводились в учебно-опытной станции «Агроуниверситет» Казахского Национального Аграрного университета, расположенной в зоне неустойчивого увлажнения Енбекши - Казахского района Алматинской области. Почва опытного участка лугово-каштановая, содержание гумуса в пахотном слое 4,38%, валового фосфора и азота 0,211 и 0,258%, соответственно.

Варианты полевого опыта были заложены в трехкратной повторности, площадь делянок 70 м², расположение систематическое.

В качестве минеральных удобрений использовали: аммиачную селитру, суперфосфат простой гранулированный, хлористый калий; органических – навоз полуперепревший, биогумус и солому.

Определялась динамика минерального азота и подвижного фосфора. Образование и накопление минерального азота обусловлено рядом сложных процессов – аммонификацией, нитрификацией, химическим и биологическим поглощением, вымыванием нитратов из почвы, необменной фиксацией аммония, потреблением культуры (табл.1).

Результаты исследований показали, что под посевом горчицы в течение вегетации отмечается невысокое содержание минерального азота, как в пахотном, так и в подпахотном слое почвы. Причем уже в начале вегетации – весной значительная часть его представлена нитратной формой. Так, под посевами горчицы, размещаемой в севообороте после льна масличного, на контроле в слое 0-20см содержание N-NH₄ было 6,3 мг, NO₃– 14,1 мг (табл.1).

Внесение азотных удобрений весной способствовало повышению количества нитратного азота в пахотном слое почвы - 21,8 мг/кг, при величине на контроле 14,1 мг/кг, тогда как содержание аммиачной формы азота практически не изменилось. Внесение соломы способствовало некоторому снижению минерального азота, и величина его находилась на уровне контрольного варианта.

К периоду уборки горчицы, количество минерального азота в пахотном и подпахотном слоях почвы относительно первого срока уменьшается на всех вариантах опыта.

Таблица 1 – Динамика содержания минерального азота и подвижного фосфора в лугово-каштановой почве под посевом горчицы (среднее за 2009- 2011 гг.)

Варианты удобрений	Глубина отбора образца, см	Минеральный азот				P ₂ O ₅	
		NO ₃	NO ₃	NH ₄	NH ₄	Всходы	Уборка
		Всходы	Уборка	Всходы	Уборка		
Контроль	0-20	14,1	6,3	3,9	3,0	21,7	16,6
	20-40	12,6	7,1	3,7	3,3	17,0	14,3
Расчетная норма N ₇₅ P ₇₀ K ₂₅	0-20	21,8	11,8	3,8	2,8	28,4	21,6
	20-40	15,4	13,7	3,7	3,0	20,1	19,8
½ расчетной нормы	0-20	18,5	12,1	3,0	3,4	25,1	19,0
	20-40	13,7	4,7	3,8	4,3	19,4	17,2
Навоз, 30 т/га	0-20	18,8	10,4	3,0	3,8	31,3	22,3
	20-40	18,8	10,2	3,6	3,1	23,0	16,5
½ навоз + ½ расчетной нормы	0-20	21,7	11,9	3,5	3,2	28,9	23,6
	20-40	14,5	9,0	2,8	2,9	18,8	17,2
Биогумус	0-20	14,0	8,6	3,2	3,1	26,6	18,2
	20-40	13,6	7,2	2,3	3,4	21,3	16,4
Солома, 5 т/га	0-20	14,0	8,6	3,1	2,9	23,3	19,6
	20-40	12,7	7,6	3,1	3,2	18,2	16,7

К концу вегетации в связи с потреблением азота корнеобитаемого слоя растениями и частичным передвижением вниз нитратов, количество минерального азота в нижнем (20-40 см) слое на контроле и на варианте с внесением азотных удобрений увеличивается по сравнению со слоем 0-20 см.

Основным источником фосфорного питания растений является подвижная форма минерального фосфора, составляющего небольшую его часть в почве.

Анализ данных показывает, что содержание доступного фосфора при внесении удобрений увеличивается как в пахотном, так и подпахотном слоях, максимальное его количество было на варианте с внесением навоза 31,3 мг/кг почвы. К периоду уборки содержание подвижного фосфора уменьшалось как на удобренном, так и на удобренных вариантах.

Величина урожая горчицы также, как и других сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от условий минерального питания. В наших исследованиях закономерность действия удобрений четко прослеживается, величина урожая колебалась в широких пределах в зависимости от условий питания.

В условиях орошения без удобрений урожайность семян горчицы в среднем за три года составила 1,68 т/га.

Внесение расчетных норм минеральных удобрений и органических способствовало дополнительному повышению урожая семян горчицы с 1,68 т/га на контроле до 1,83-2,32 т/га (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние органических и минеральных удобрений на урожайность горчицы, т/га (среднее за 2009-2011 гг.)

Варианты удобрений	урожай, т/га	прибавка от удобрений, т/га
Контроль	1,68	-
Расчетная норма N ₇₅ P ₇₀ K ₂₅	2,32	0,65
½ расчетной нормы	1,93	0,26
Навоз 30 т/га	2,18	0,55
½ навоз + ½ расч. нормы	2,12	0,43
Биогумус	2,15	0,53
Солома 5 т/га	1,83	0,13

Внесение расчетной нормы минеральных удобрений дало прибавку урожая 0,65 т/га, а половины этой нормы 0,26 т/га. Высокую прибавку урожая семян обеспечило внесение органических и органо-минеральных удобрений, величина которой колебалась в пределах 0,35-0,53 т/га, а на варианте с соломой всего лишь – 0,15 т/га.

Вынос элементов питания, как известно производное двух слагаемых - концентрации веществ в органах растений и массы их на период определения.

Определение поступления азота, фосфора и вынос урожаем горчицы показало, что изменение их по вариантам опыта более заметно, чем процентное содержание в растении (таблица 3).

Таблица 3 - Вынос питательных элементов урожаем горчицы, кг/га (среднее за 2009-2011 гг.)

Варианты удобрений	N	P ₂ O ₅
1 Контроль	64,2	25,93
2 Расчетная норма N ₇₅ P ₇₀ K ₂₅	122,2	46,73
3 ½ расчетной нормы	87,2	36,47
4 Навоз 30 т/га	107,8	45,1
5 ½ навоз + ½ расчетной нормы	98,2	47,7
6 Биогумус	95,1	44,93
7 Солома	73,27	32,97

Так, вынос азота урожаем биомассы горчицы колеблется по удобренным вариантам от 73,3 до 122,2 кг/га при величине на контроле в 64,2 кг. Наименьший вынос азота отмечен на варианте с внесением соломы – 73,3 кг.

Вынос фосфора урожаем горчицы также колеблется в больших пределах – от 25,9 кг на варианте без удобрений до 33,0-47,7 на удобренных вариантах.

Не все запасы питательных элементов используются растениями, что обусловлено физико-химическими свойствами почвы и биологическими особенностями поглощения азота, фосфора сельскохозяйственными культурами.

Коэффициенты использования питательных элементов из почвы зависят от гранулометрического состава почвы, содержания в ней азота и фосфора, т.е. класса обеспеченности, а коэффициенты использования питательных элементов из удобрений изменяются в достаточно широких пределах, что связано в первую очередь со способностью растений поглощать из почвы труднодоступные соединения (табл. 4).

Как известно, на сегодня самым простым методом расчета КИУ является разностный метод, дающий возможность ориентировочно определить количество используемого из удобрений элемента сельскохозяйственными культурами.

Из таблицы видно, что азота больше всего используется из навоза относительно других вариантов, и составил 68,0%, меньше всего из соломы 1,5%. Что касается использования фосфора, то наибольший коэффициент отмечается при внесении биогумуса 42,6%, на остальных вариантах величина его низкая.

Таблица 4 - Коэффициент использования элементов питания при различных системах удобрений (среднее за 2009-2011 гг.)

Варианты удобрений	N	P ₂ O ₅
Расчетная норма	43,5	14,6
½ расчетной нормы	8,6	3,7
Навоз 30 т/га	68,0	12,9
½ навоз + ½ расчетной нормы	39,3	15,0
Биогумус	26,7	42,6
Солома 5 т/га	1,5	0,63

Таким образом, результаты исследований позволили определить динамику содержания подвижных форм азота, фосфора в почве, выноса их урожаем горчицы при внесении различных видов удобрений и коэффициент использования из них элементов питания. Эти данные найдут применение в технологии возделывания горчицы на семена в условиях орошения юго-востока Казахстана, при отсутствии на сегодня нормативов использования удобрений.

Резюме

Жер өңдеуіндегі элементтердің пығымын салыстыру және тыңайтқыш енгізу, орын ауыстыру арқылы қоректену элементтерінің тепе-теңдігін реттеуі тыңайтқыштар жүйесі, жер құнарлығы және дақылдардың өнімділігінің өзара тығыз байланыста екенін көрсетеді.

Тыңайтқыштар, негізінен минералды тыңайтқыштар, жер құнарлығының өзгеруінің негізгі факторы болып, топырақтағы қоректі заттардың жалпы санына және негізінен қозғалмалы формаларына күшті әсерін тигізді.

Азот және фосфордың пығымы қолданылған тыңайтқыштардың түрлеріне және көлеміне (дозаларына) байланысты ұлғайды.

Summary

Accounting balance nutrients in agriculture by comparing the rise of nutrients and recovery fertilization shows the close connection between the fertilizer, soil fertility and crop yields.

Fertilizers, especially mineral as a factor of changes in soil fertility greatly influenced by the total amount of nutrients in the soil especially in the mobile forms.

Rise of nitrogen and phosphorus crop of mustard grows depending on the applicable forms and doses of fertilizers and their combinations.

Қыша өнімінің қоректену элементтерінің пығымына тыңайтқыштардың әсері
The dynamic of rise of nutrition the yield mustard depending on fertilizer

1. Умбетов Амангельды Кажиахметович
2. Доктор сельскохозяйственных наук
3. Профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии
4. Казахстан, г. Алматы, ул. Абая 8/а

1. Балгабаев Алимбай Мадиекович
2. Кандидат сельскохозяйственных наук
3. Профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии
4. Казахстан, г. Алматы, ул. Абая 8/а

1. Василина Турсунай Кажымуратовна
2. Докторант (PhD)