

УДК 631.82

А.К. УМБЕТОВ, Т.К. ВАСИЛИНА, Н.А. АБДРАЙМОВА  
(Казахский Национальный аграрный университет, г. Алматы)

## ДИНАМИКА ВЫНОСА ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ УРОЖАЯМИ КУЛЬТУР КОРОТКОРОТАЦИОННОГО СЕВООБОРОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ

### Аннотация

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. Результаты исследований позволили определить размеры выноса азота, фосфора урожаями ярового ячменя, сои, льна при внесении различных видов удобрений.

Внесение удобрений в севообороте под яровой ячмень, сою и лен по всем вариантам увеличили величину выноса азота и фосфора.

**Ключевые слова:** удобрения, соя, яровой ячмень, вынос, урожайность

Удобрения, являясь действенным фактором изменения эффективного плодородия почв, существенно повлияли как на урожайность культур, так и на величину выноса азота и фосфора урожаями.

Как известно, в последние годы в орошаемой зоне юга и юго-востока республики в фермерских, крестьянских хозяйствах, имеющие незначительные площади земель, находят применение короткоротационные севообороты, включающие 3-4 культуры.

В этих условиях большое значение имеет последовательность чередования культур с учетом их биологических особенностей и в первую очередь особенности минерального питания и системы применения удобрений.

При этом, 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 60 м<sup>2</sup>, расположение систематическое.

В качестве минеральных удобрений использовали: аммиачную селитру, суперфосфат простой гранулированный, хлористый калий; органических - навоз КРС полуперепревший, биогумус продукт вермикультуры и солому зерновых.

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

Так, в условиях орошения без удобрений урожайность ячменя в среднем за два года составила 2,84 т/га.

Внесение расчетных норм минеральных удобрений и органических способствовало дополнительному повышению урожая зерна с 2,84 т/га на контроле до 3,46-4,01.

Совместное внесение расчетной нормы и микроэлементов (Со, Мо, Zn) способствовало значительному повышению урожая ярового ячменя с 2,84 т/га до 4,01 т/га по сравнению с контрольным вариантом – 2,84 т/га.

Анализ данных урожайности масличных культур, в частности, сои и льна за два года свидетельствует о том, что максимальная продуктивность их формируется на вариантах с применением расчетных норм NPK+ микроэлементы и навоза.

Таблица 1 – Влияние удобрений на урожайность культур коротко ротационного севооборота, т/га среднее за 2 года

Варианты опыта	Яровой ячмень		Лен		Соя	
	Урожай, т/га	Прибавка от удобр., т/га	Урожай, т/га	Прибавка от удобр., т/га	Урожай, т/га	Прибавка от удобр., т/га
Контроль	2,84	-	1,50	-	2,76	-
Расчетная норма NPK	3,46	0,62	2,32	0,82	3,37	0,61
Расчетная норма NPK и микроэлементы	4,01	1,17	2,33	0,83	3,46	0,70
Навоз 45 т/га	3,85	1,01	2,35	0,85	3,42	0,66
Биогумус 6,0 т/га	3,55	0,71	2,26	0,76	3,23	0,47
Солома 6,0 т/га + N <sub>60</sub>	2,99	0,15	1,84	0,34	2,89	0,13

Так, внесение NPK и микроэлементов обеспечили прибавку урожая семян льна – 0,83 т/га, сои – 0,70 т/га. Почти такое же влияние оказало внесение 45 т/га навоза, где прибавка составила 0,85 и 0,66 т/га соответственно по льну и сое. Несколько меньше прибавки оказались на варианте с внесением биогумуса (0,76 т/га – лен; 0,47 т/га – соя). Минимальные прибавки получены в опыте от внесения соломы (6т/га) – 0,34 и 0,13 т/га соответственно.

В целом, внесение минеральных и органических удобрений приводит к существенному повышению его урожайности по сравнению с контролем.

Таким образом, анализ отзывчивости изучаемых культур на изменение минерального питания показал, что масличные культуры в силу своих физиологических особенностей положительно реагируют на изменение питательного режима почвы при внесении органических и минеральных удобрений, что, в конечном счете, отражается на величине урожая и качестве семян.

Вынос азота и фосфора урожаями культур короткоротационного севооборота показал, что изменение их по вариантам опыта более заметно, чем процентное содержание в растении.

По результатам представленных данных (таблица 2) можно сделать вывод, что с внесением минеральных и органических удобрений и соответственно ростом урожайности возрастал и вынос питательных элементов.

Таблица 2 – Вынос азота урожаями культур короткоротационного севооборота в зависимости от удобрений кг/га (среднее за годы исследований)

Варианты опыта	Яровой ячмень			Лен			Соя		
	зерно	солома	всего	семена	стебли	всего	зерно-бобы	солома	всего
Контроль	39,8	19,7	59,5	48,9	12,1	61,0	125,4	88,0	213,4
Расчетная норма NPK	58,9	33,6	92,5	95,1	19,9	115,0	160,9	121,0	281,9

Расчетная норма NPK и микроэлементы	60,6	35,3	95,9	93,1	20,5	113,6	178,8	121,4	300,2
Навоз 45 т/га	57,6	31,5	89,1	96,2	26,7	122,9	159,8	124,6	284,4
Биогумус 6,0 т/га	54,3	31,3	85,6	91,0	21,9	112,9	151,6	111,7	263,3
Солома 6,0 т/га + N <sub>60</sub>	43,8	23,1	66,9	61,9	17,5	79,4	131,6	90,0	221,6

Из таблицы 2 видно, что вынос азота урожаем биомассы ячменя колеблется по удобренным вариантам от 66,6 до 95,9 кг/га при величине на контроле в 59,5 кг. Наименьший вынос азота отмечен на варианте с внесением соломы – 66,9 кг.

Таким образом, вынос азота и фосфора урожаем изучаемых культур возрастает в зависимости от применяемых видов удобрений.

Из таблицы 2 видно, что максимум выноса азота урожаем семян льна наблюдался при внесении навоза.

Внесение удобрений в севообороте под сою по всем изучаемым вариантам значительно увеличивали величину выноса азота и фосфора на создание урожая (таблица 2 и 3).

Таблица 3 – Вынос фосфора урожаями культур короткоротационного севооборота в зависимости от удобрений кг/га (среднее за годы исследований)

Варианты опыта	Яровой ячмень			Лен			Соя		
	зерно	солома	всего	семена	стебли	всего	зерно бобы	солома	всего
Контроль	11,5	8,9	20,4	13,7	10,4	24,1	25,6	38,3	64,0
Расчетная норма NPK	17,3	14,5	31,8	25,6	17,1	42,7	34,1	54,5	88,6
Расчетная норма NPK и микроэлементы	18,8	12,8	31,6	26,1	17,6	43,7	36,1	53,6	89,7
Навоз 45 т/га	18,4	15,0	33,4	27,1	19,4	46,5	34,9	53,5	88,4
Биогумус 6,0 т/га	17,0	11,6	28,6	24,8	18,2	43,0	32,6	50,1	82,7
Солома 6,0 т/га + N <sub>60</sub>	12,8	9,4	22,2	17,9	12,8	30,7	28,2	45,0	73,2

Как видно из таблиц 2 и 3, вынос азота на удобренных вариантах составляет 221,6-300,2, фосфора 73,2-89,7 кг/га при значениях их на контрольном варианте азота – 213,4 кг/га и фосфора – 64,0 кг/га соответственно.

Среди изучаемых вариантов наиболее высокий суммарный вынос питательных элементов урожаем сои отмечен на варианте с внесением расчетной нормы NPK и микроэлементов.

Низкие показатели суммарного выноса элементов питания были на варианте с применением соломы по сравнению с контрольным вариантом (213,4 и 64,0 кг/га азота и фосфора соответственно)

**Выводы** Таким образом, анализ данных исследований позволили сделать вывод, что размеры выноса азота, фосфора урожаями ярового ячменя, сои, льна при внесении различных видов удобрений значительно увеличиваются. Эти данные могут быть использованы для расчета норм внесения удобрений при технологии их возделывания в короткоротационных севооборотах современных агроформирований.

Үмбетов А.Қ., Василина Т.Қ., Абдраймова Н.А.

#### **ТЫҢАЙТҚЫШ ҚОЛДАНУҒА БАЙЛАНЫСТЫ ҚЫСҚА АЙНАЛЫМДАҒЫ АУЫСПАЛЫ ЕГІС ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІКТЕРІМЕН ҚОРЕКТІК ЗАТТАРДЫҢ ШЫҒЫМЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ**

Егіншілікте қоректік элементтердің балансын элементтердің шығымы және олардың тыңайтқыштармен қайтарылуын салыстыру арқылы есептеу тыңайту жүйесі, топырақ құнарлығы және ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі арасындағы тығыз байланысты көрсетеді. Зерттеу нәтижелері әртүрлі тыңайтқыштар қолдану негізінде жаздық арпа, соя, зығыр дақылдарының өнімімен азот пен фосфордың шығымының мөлшерлерін анықтауға мүмкіндік берді.

Ауыспалы егісте жаздық арпа, соя және зығырға тыңайтқыш қолданғанда барлық варианттарда азот пен фосфордың шығымының шамасы жоғарылайды.

Umbetov Amangeldi Kajiahmetovich, Vasilina Tursunay Kajimuratovna, Abdraimova Nurgul Absadikovna

#### **THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON DYNAMICS OF NUTRITION RISE ON CROP YIELDS IN SHORT CROP ROTATION**

The account balance of nutrients in agriculture by comparing the rise of elements and their compensation fertilization shows the close connection between the fertilizers, soil fertility and crop productivity. Research results allowed us to determine the size of the rise of nitrogen, phosphorus yields of spring barley, soybean, flax on various kinds of fertilizers.

Fertilizing in the rotation for spring barley, soy and flax for all the variants increased the amount of nitrogen and phosphorus rise.

Умбетов Амангельди Кажиахметович – д.с.-х.н. профессор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии  
Василина Турсунай Кажымуратовна – PhD доктор кафедры почвоведения, агрохимии и экологии  
Абдраймова Нургуль Абсадиқовна – PhD докторант 3 курса кафедры почвоведения, агрохимии и экологии