



Биол. журн. Армении, 2 (64), 2012

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЯРОВОМ ЯЧМЕНЕ И ИХ ВЫНОС С УРОЖАЕМ

М.А. ГАЛСТЯН, С.А. ГРИГОРЯН, М.С. МАРКОСЯН

Государственный аграрный университет РА
Galstyanmh@mail.ru

Приведены результаты исследований влияния различных органических и минеральных удобрений на динамику накопления питательных веществ в растениях ярового ячменя, возделываемого на горных выщелоченных черноземах, и на их вынос с урожаем.

Выяснено, что накопление питательных элементов и их вынос с урожаем обусловлены биологическими особенностями ярового ячменя, содержанием макроэлементов в почвах, внесением различных видов удобрений, урожайностью и экологическими условиями окружающей среды.

*Минеральные и органические удобрения – яровой ячмень – питательные
элементы – динамика накопления*

Բերված են գարնանացան գարու կողմից սննդատարրերի կուտակման դինամիկայի և տնտեսական բերքի հետ դրանց օտարման վրա հանքային և օրգանական տարրեր պարարտանյութերի ազդեցության վերաբերյալ կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները:

Պարզվել է, որ բարձր լեռնային գոտու լվացված սևահողերի վրա աճեցվող գարնանացան գարու կողմից սննդատարրերի կուտակումը և բերքի հետ դրանց օտարման (ելի) քանակությունը պայմանավորված է մշակաբույսի կենսաբանական առանձնահատկությամբ, հողի մակրոտարրերի պարունակությամբ, պարարտանյութերի տեսակով, բերքի քանակով և շրջակա միջավայրի էկոլոգիական պայմաններով:

*Հանքային և օրգանական պարարտանյութեր – գարնանացան գարի –
սննդատարրեր – կուտակման դինամիկա*

The results of studies of the influence of mineral and organic various fertilizers on the dynamics of nutrients accumulation of spring barley and their outflow with yield have been summarized.

The accumulation of nutrients of spring barley cultivated on washed chernozem of high mountainous region and their outflow with yield are conditioned by crop biological characteristics, content of soil macro nutrients, type of fertilizers, yield quantity and environment ecological conditions.

Mineral and organic fertilizers – spring barley – nutrients – accumulation dynamics

Органические и минеральные удобрения улучшают баланс питательных веществ в земледелии и способствуют повышению урожая сельскохозяйственных культур и качества получаемой продукции.

Ценность органических удобрений заключается в большом содержании питательных веществ и прежде всего азота, фосфора, калия и ряда микроэлементов. Поэтому при их применении пополняется запас подвижных питательных элементов в почве, что является важным условием улучшения круговорота макро- и микроэлементов в системе почва-растение. Значительная часть питательных веществ, взятая растениями из почвы, а также из внесенных минеральных удобрений, с кормами и подстилкой переходит в органические удобрения, а затем возвращается в почву.

В последние годы большое значение придается изучению динамики накопления и выноса питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур. При наличии подобных данных становится возможным регулировать питание растений более целеустремленно, получать высокий и доброкачественный урожай, одновременно улучшать плодородие почв.

Многими авторами установлено, что около 35-60 % сухих веществ в растениях зерновых культур накапливается в течение первой половины вегетации (до колошения), а 40-60 % - во второй. На динамику накопления сухих веществ в значительной мере влияют содержание подвижных питательных элементов почв и климатические условия. На рост и развитие растений зерновых культур в определенной степени влияют также минеральные и органические удобрения и другие внешние факторы окружающей среды, в частности техногенная загрязненность почв [1, 2, 6, 7].

В почвенно-климатических условиях Армении вопросы динамики накопления питательных элементов и их выноса из почвы с урожаем различных сельскохозяйственных культур были изучены многими авторами [1 – 4]. Установлено, что вынос питательных элементов из почвы зависит от уровня урожайности, биологических особенностей возделываемого сорта, содержания подвижных питательных элементов в почве, а также климатических условий.

Вынос питательных элементов с урожаем ярового ячменя в почвенно-климатических условиях Апаранского региона до сих пор еще не изучен. Исходя из этого, мы изучали влияние органических и минеральных удобрений на динамику накопления питательных элементов в растениях ярового ячменя и их вынос с урожаем.

Материал и методика. С этой целью в условиях Апаранского региона (Апаранская община) в 2009-2011 гг. нами на горных выщелоченных черноземах проведены полевые опыты. Опыты закладывались на делянках площадью 100 м² с трехкратной повторностью. В качестве удобрений применялись аммиачная селитра (33 %), простой суперфосфат (18 %), 40 %-ная калийная соль, цеокарбофос (N – 16 %, P₂O₅ – 16 %), полуперепревший навоз, где N, P₂O₅, K₂O соответственно составляют 0,5; 0,26; 0,6 %, биогумус и птичий помет в брикетах, которые содержат 2,5 % N, 2,7 % P₂O₅ и 2,9 % K₂O.

Удобрения вносились вразброс при проведении культивации почвы. Опыты проводились с районированным сортом ярового ячменя “Нутанс”, с нормой посева 200 кг/га, посев проводился во второй декаде мая, уборка урожая – во второй половине сентября.

Почвы опытных участков имеют низкую обеспеченность легкогидролизуемым азотом, среднюю обеспеченность фосфором и высокую – калием.

Результаты и обсуждение. Приведенные в табл. 1 результаты исследований свидетельствуют о значительных колебаниях интенсивности накопления питательных элементов по фазам роста и развития ярового ячменя. Так, максимальное количество питательных элементов накапливается в фазе кущения.

Содержание азота в растениях контрольного варианта составляет 1,48 %, а в вариантах $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{60}P_{60}$ (цеокарбофос), полуперепревший навоз 12 т/га, биогумус 2,4 т/га соответственно 2,0; 1,9; 1,8 и 2,1 %. Минеральные и органические удобрения также способствовали изменению содержания фосфора и калия. Так, в растениях контрольного варианта содержание фосфора составило 0,6, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 0,95, в вариантах $N_{60}P_{60}$ (цеокарбофос) и биогумус 2,4 т/га соответственно 0,86 и 0,92 %.

Таблица 1. Влияние органо-минеральных удобрений на динамику накопления питательных элементов в растениях ярового ячменя

Варианты	Содержание питательных веществ в воздушно-сухой массе, %											
	кущение			колошение			полная спелость					
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	зерно			солома		
							N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Контроль (без удобрений)	1,48	0,60	1,62	0,60	0,42	0,80	1,02	0,24	0,18	0,19	0,12	0,29
$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,00	0,95	2,29	0,92	0,64	1,22	1,24	0,31	0,25	0,23	0,16	0,40
$N_{60}P_{60}$ (цеокарбофос)	1,90	0,86	2,03	0,90	0,56	0,95	1,16	0,30	0,21	0,22	0,15	0,33
Полуперепревший навоз 12 т/га	1,80	0,75	2,04	0,84	0,52	1,08	1,22	0,29	0,23	0,22	0,15	0,38
Биогумус 2,4 т/га	2,10	0,92	2,29	1,02	0,70	1,16	1,12	0,30	0,26	0,23	0,18	0,40
Птичий помет (брикеты) 2,4 т/га	2,00	0,84	2,26	1,05	0,70	1,22	1,24	0,30	0,25	0,22	0,16	0,39

Максимальное накопление калия в растениях отмечается в фазе кушения. Если в контрольном варианте содержание калия в растениях составило 1,62 %, то в вариантах $N_{60}P_{60}K_{60}$ и биогумус 2,4 т/га его содержание доходит до 2,20 и 2,29 % соответственно.

Из данных табл. 1 видно, что в последующих фазах роста и развития ярового ячменя темпы накопления питательных элементов падают. Содержание НРК в фазе колошения по сравнению с содержанием в фазе кушения меньше – азота в 2-2,2, фосфора – в 1,2-1,4 и калия – в 1,9-2,0 раза.

Аналогичные закономерности накопления питательных элементов в растениях установлены и другими авторами [3, 5].

В фазе кушения и колошения растения содержат больше калия, чем азота и фосфора. В контрольном варианте соотношение $N:P_2O_5:K_2O$ в фазе колошения составляет 1:0,7:1,3, а в вариантах $N_{60}P_{60}K_{60}$, полуперепревший навоз 12 т/га, биогумус 2,4 т/га и птичий помет 2,4 т/га соответственно 1:0,7:1,3; 1:0,6:1,2; 1:0,6:1,1 и 1:0,7:1,2.

При полном созревании урожая происходит заметное перераспределение питательных веществ. В зерне накапливается больше азота (1,02–1,24 %), фосфора (0,24–0,31 %) и меньше калия (0,18–0,26 %), в то время как в соломе накапливается сравнительно больше калия (0,29–0,40 %), меньше азота (0,19–0,23 %) и фосфора (0,12–0,18 %).

Применение минеральных и органических удобрений способствует увеличению содержания азота, фосфора и калия как в зерне, так и в соломе. Анализы показали, что соотношение питательных веществ (N:P:K) в зерне и соломе составляет: в контрольном варианте 1:0,23:0,18 и 1:0,6:1,52, а в вариантах $N_{60}P_{60}K_{60}$ и биогумус 2,4 т/га – 1:0,25:0,2; 1:0,26:0,23 и 1:0,69:1,7; 1:0,78:1,74.

Таким образом, в условиях горных выщелоченных черноземов Апаранского региона содержание калия и азота в яровом ячмене в фазах кушения и колошения значительно больше, а фосфора – меньше.

По мере роста и развития растений содержание питательных веществ в них постепенно изменяется, так что в конечном счете в зерне накапливается больше азота и фосфора, а в соломе - калия.

Данные динамики накопления питательных элементов в растениях показывают, что накопление калия до полного созревания происходит интенсивно, в конечном же урожае его содержание частично уменьшается.

Нами было изучено также влияние минеральных и органических удобрений на вынос из почвы питательных веществ с урожаем ярового ячменя. Результаты этих исследований показывают, что вынос питательных веществ с урожаем ярового ячменя с площади 1 га подвержен большим колебаниям и зависит от его урожайности и вида внесенных удобрений (табл. 2). Так, например, при урожае зерна ячменя 25,1 и соломы 30,1 ц/га с 1 га почвы выносятся 31,3 кг азота, 9,6 кг фосфора и 14,6 кг калия. По мере увеличения урожайности повышается и вынос питательных веществ из почвы. При более высоком уровне урожая зерна (38,2-43,2 ц/га) и соответствующем урожае соломы вынос питательных элементов составляет: азота – 51,5-65,3; фосфора – 20,0-23,7 и калия 29,8-31,2 кг.

Таблица 2. Содержание питательных веществ в сухой массе и их вынос с урожаем ярового ячменя сорта “Нутанс”

Варианты	Урожай, ц/га		Содержание питательных веществ, % воздушно-сухой массы						Общий вынос питательных веществ с урожаем, кг/га		
	зерно	солома	зерно			солома			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
Контроль (без удобрений)	25,1	30,1	1,02	0,24	0,18	0,19	0,12	0,29	31,3	9,6	14,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	43,2	50,9	1,24	0,31	0,25	0,23	0,16	0,40	65,3	23,7	31,2
N ₆₀ P ₆₀ (цеокарбофос)	40,4	47,2	1,16	0,30	0,21	0,22	0,15	0,33	57,2	19,2	24,1
Полуперепревший навоз 12 т/га	37,9	44,7	1,22	0,29	0,23	0,22	0,15	0,38	56,1	17,0	25,7
Биогумус 2,4 т/га	38,2	49,6	1,12	0,30	0,26	0,23	0,18	0,40	51,5	20,0	29,8
Птичий помет (брикеты) 2,4 т/га	34,8	41,8	1,24	0,30	0,25	0,22	0,16	0,39	52,4	17,1	25,0

Перерасчет выноса питательных элементов на 1 ц зерна и соответствующее количество соломы в различных вариантах опыта составил: азота – 1,35-1,51; фосфора – 0,49-0,55; калия – 0,60-0,72 кг.

Обобщая результаты исследований, можно прийти к следующим выводам:

1. Значительная часть питательных элементов в яровом ячмене сорта “Нутанс” накапливается в первой половине вегетации. В дальнейшем темпы накопления снижаются. От фазы кущения до фазы колошения в растениях в большем количестве накапливается азот и калий, в меньшем - фосфор.

2. Вынос из почвы питательных элементов с урожаем при применении минеральных и органических удобрений в основном зависит от урожайности ярового ячменя и вида вносимых удобрений.

3. С урожаем зерна ярового ячменя 34,8-43,2 ц/га и соответствующим количеством соломы вынос азота, фосфора и калия составляет соответственно 51,5-65,3; 17,0-23,7 и 24,1-31,2 кг.

4. В фазе полной спелости в зерне ячменя азота и фосфора накапливается значительно больше, чем калия, а в соломе, наоборот.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Գալստյան Մ.Յ.* Գյուղ. գիտ. դոկտորի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության սեղմագիր, Երևան, 42 էջ, 2007:
2. *Մարկոսյան Մ.Մ.* Աշտարակ-Թալին ավտոմայրուղու հարակից տարածքներում աճեցվող գյուղատնտեսական մշակաբույսերում սննդատարրերի կուտակումն ու բերքի հետ դրանց օտարման քանակությունները. Ագրոգիտություն. Երևան, 5-6, էջ 252-257, 2011:
3. *Авакян Н.О., Аразян С.М. и др.* Динамика накопления питательных веществ в растениях и их вынос с урожаем зерновых колосовых культур. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии МСХ Арм. ССР, вып. 4, с. 127-135, 1968.
4. *Аствацатрян Б.Н., Аишбабаян С.А., Асланян В.Е.* Накопление и вынос питательных элементов в долголетнем опыте по удобрению озимой пшеницы. Известия с.х. наук МСХ Арм. ССР, 8, с. 34-39, 1972.
5. *Васильев В.А., Лукьяненко И.И., Минеев В.Г.* Органические удобрения в интенсивном земледелии (под ред. В.Г. Минеева). М., "Колос", 303, с. 1984.
6. *Гвозденко Д.В.* Влияние органо-минеральных удобрений на рост, развитие и урожай озимой пшеницы в условиях Карабахской степи Азербайджана. Канд. дис., Степанакерт, 1960.
7. *Лященко Н.И.* Влияние удобрений на урожай и поступление питательных веществ в растениях озимой пшеницы в условиях Центрального Полосья Ук. ССР. Агрохимия, 7, с.76-81, 1971.

Поступила 16.11.2011