

FEATURES OF CULTIVATION OF PEAS TO EROSION DANGEROUS SLOPES OF THE ROSTOV REGION

Е.А. Gaevaja

FGBNU «THE DON ZONAL RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

Abstract: Based on the analysis of longitudinal data in the paper presents the characteristics of pea yield, yield increase, depending on the dose of fertilizer application and tillage. Given the loss of humus and the main nutrients to the drain of the soil. Designed humus balance in crop rotations. Defined ecological and economic efficiency of cultivation of peas on sloping lands.

Keywords: Peas, yield, yield increase, the return on fertilizer crops, humus balance, ecological and economic efficiency.

УДК 633.171:631.83:631.85

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ПРОСА

О.В. ГЛИЕВА, аспирант

НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

«ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ АГРАРНЫХ НАУК»,
УКРАИНА

В статье освещены результаты исследований, полученные в полевом опыте, по влиянию различных уровней фосфорного и калийного питания на формирование элементов структуры урожая проса. Установлено, что на формирование индивидуальной продуктивности сортов проса на уровне 7,4-8,2 г влияют калийные удобрения в дозе 60 кг/га д.в. Полные минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{30}K_{60}$ и $N_{60}P_{30}K_{90}$ способствовали активному ветвлению метелок (84,3-86,5 шт.), высокой массе 1000 зерен (7,68-7,70 г), озерненности на уровне 944-948 шт. и индивидуальной продуктивности 7,30 г. Корреляционная связь $r = 0,59-0,62$ показывает выраженную зависимость между продуктивностью растения и количеством веточек второго порядка в метелке.

Ключевые слова: элементы структуры урожая, индивидуальная продуктивность, минеральное питание, озерненность, просо.

Одним из главных факторов, которые регулируют поступление питательных веществ и их обмен в растительном организме, является минеральное питание. Оптимизация фосфорного и калийного питания проса способствует улучшению фитометрических показателей в структуре растений, как основы продукционного процесса, и, в конечном счете, урожая [1, 2, 3].

Удобрения являются одним из наиболее эффективных и быстродействующих факторов повышения урожайности проса и качества его зерна. Они влияют на элементы продуктивности проса, изучение которых позволяет проследить долю их участия в формировании величины урожая и установить резервы его повышения, но на сегодняшний день вопрос влияния фосфорных и калийных удобрений на продукционный процесс еще недостаточно глубоко освещен в научной литературе. Поэтому, он подлежит детальному рассмотрению и анализу [1, 2, 6].

Для проса индивидуальная продуктивность растений определяется размерами метелки, ее озерненности и массой зерна [3].

Для достижения высокой биологической урожайности необходимо, чтобы генеративное развитие проходило несколько замедленно при достаточно развитой листовой поверхности, способствовало усиленному притоку пластических веществ в формирующиеся соцветия. При недостатке тепла, света, воды, минеральных веществ, снижается количество листьев и

размеры листовой поверхности, что приводит к уменьшению размеров метелки и снижению ее озерненности [4, 5].

По данным А. А. Корнилова, образование высоких растений с крупными хорошо озерненными метелками и весовым зерном – это решающее условие получения высокого урожая проса.

Важными признаками, от которых зависит продуктивность метелки проса, являются ее размеры (длина, ширина), длина веточек и их количество. Чем длиннее метелка, тем больше веточек на ней размещено. По литературным источникам, длина метелки имеет спектр изменчивости от 10 до 60 см, а количество веточек в метелке, в зависимости от сорта, от 10 до 40 шт. Степень ветвистости и длина веточек зависит от наследственного начала и очень варьирует от условий выращивания. В зависимости от генотипа, количество веточек первого порядка может составлять от 12 до 23 шт. [3, 5].

Целью исследования было изучение особенностей формирования основных элементов структуры урожая проса в зависимости от уровней минерального питания и их связь с продуктивностью зерна.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводились во временном опыте на полях отдела адаптивных интенсивных технологий зернобобовых, крупяных и масличных культур в 2013-2014 гг. Высевали районированные в зоне Лесостепи сорта проса посевного: Омрияне (обычный тип крахмала, национальный стандарт) и Чабанивське (амилопектиновый тип крахмала), селекции ННЦ «Институт земледелия НААН».

Агрохимическая характеристика 0-20 см слоя почвы (серая лесная крупнопылеватолегкосуглинистая) следующая: содержание гумуса (по Тюрину) – 1,15 %, азота щелочегидролизированного (по Корнфилду) – 57,4 мг/кг грунта, подвижного фосфора (по Кирсанову) – 20,5 мг/100 г почвы, подвижного калия (по Кирсанову) – 16,7 мг/100 г почвы; рН сол. – 5,0.

Схема опыта предусматривала варианты с внесением фосфорных и калийных удобрений в дозах 30, 60 и 90 кг/га д.в. на фоне 60 кг/га д.в. аммиачной селитры. Контролем служил вариант без удобрений. Фосфорные и калийные удобрения вносили осенью под вспашку, азотные – под предпосевную культивацию. Площадь учетной делянки – 11,6 м². Размещение участков систематическое со смещением. Повторность опыта – четырехкратная. Предшественник – пшеница озимая. Основная обработка почвы – зяблевая вспашка на глубину 23-25 см. Посев проводили обычным строчным способом (15 см) с нормой высева 4,0 млн шт./га всхожих семян. Агротехника – общепринятая для зоны. Система защиты включала химическую борьбу против сорняков внесением гербицида Примекстра Голд (3,5 л/га).

Элементы структуры урожая проса определяли по пробным снопам с 1 м² во всех повторениях. Математическую обработку экспериментальных материалов осуществляли с помощью программы «Statistica 6».

Район проведения исследования характеризуется неустойчивым увлажнением. Погодные условия вегетационного периода 2013 г. имели контрастный температурный режим и неравномерные выпадения осадков. ГТК за вегетационный период проса составлял 1,11, а в фазу налива зерна – 0,49. Осадки, начавшиеся в конце августа и проходящие до конца сентября продлили период созревания культуры.

В 2014 году в период посев-всходы выпало 51,6 мм осадков. Интенсивные ливневые дожди вызвали образование почвенной корки, которая негативно повлияла на появление всходов и их плотность. В целом, по влагообеспеченности и температурному режиму, вегетационный период этого года был, по сравнению с предыдущим, менее благоприятным для выращивания и формирования продуктивности проса (ГТК = 1,3 и низкая сумма эффективных температур – 1283,3 °С).

Результаты и обсуждение. Обеспечение оптимального уровня питания для формирования генеративных органов, является необходимым условием формирования высокопродуктивных агрофитоценозов проса, а превышение или уменьшение его может отразиться на габитусе метелок и их ветвлении, что существенно снижает продуктивность посева [3, 5].

На обоих сортах проса прослеживается тесная взаимосвязь между условиями минерального питания растений и процессами формирования архитектуры метелки (табл. 1). Внешение минеральных удобрений на серых лесных почвах под просо способствует меньшей редукции растений в онтогенезе и активизирует процессы ветвления метелок.

Таблица 1

Изменение архитектуры метелок сортов проса
под влиянием различных доз минеральных удобрений (среднее за 2013-2014 гг.)

№	Вариант	Длина метелки, см	Количество веточек в метелке, порядок, шт.		Масса 1000 зерен, г	Озерненность, шт.	Индивидуальная продуктивность, г
			I	II			
Сорт Чабанивське							
1.	Без удобрения (контроль)	25,5	14,3	56,0	7,32	704	5,15
2.	N ₆₀ – фон	26,5	15,2	79,8	7,34	797	5,85
3.	N ₆₀ P ₃₀	28,2	13,9	76,6	7,43	728	6,50
4.	N ₆₀ P ₆₀	26,5	13,6	74,2	7,31	855	6,25
5.	N ₆₀ K ₃₀	27,9	15,0	75,9	7,47	950	7,10
6.	N ₆₀ K ₆₀	26,8	15,5	79,0	7,50	987	7,40
7.	N ₆₀ K ₉₀	25,8	14,6	79,2	7,07	827	5,85
8.	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	28,6	14,2	76,0	7,70	1006	7,75
9.	N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	26,3	14,9	78,3	7,38	908	6,70
10.	N ₆₀ P ₃₀ K ₉₀	25,5	14,8	84,3	7,70	948	7,30
11.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26,8	15,3	80,2	7,55	927	7,00
12.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	26,0	14,3	76,6	7,54	942	7,10
Сорт Омрияне							
1.	Без удобрения (контроль)	23,1	16,8	78,9	7,63	727	5,55
2.	N ₆₀ – фон	23,7	16,1	80,5	7,83	881	6,90
3.	N ₆₀ P ₃₀	23,7	16,6	84,2	7,71	882	6,80
4.	N ₆₀ P ₆₀	24,2	16,1	82,3	7,69	865	6,65
5.	N ₆₀ K ₃₀	25,7	14,9	83,9	7,65	1007	7,70
6.	N ₆₀ K ₆₀	24,4	15,6	86,8	7,64	1073	8,20
7.	N ₆₀ K ₉₀	25,3	16,5	86,1	7,60	895	6,80
8.	N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	23,9	16,3	85,0	7,90	810	6,40
9.	N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	22,9	15,4	86,5	7,68	944	7,25
10.	N ₆₀ P ₃₀ K ₉₀	25,0	17,0	85,9	7,11	886	6,30
11.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	23,7	14,8	75,5	7,94	743	5,90
12.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	23,5	16,9	85,6	7,74	891	6,90

Формирование длины метелки обуславливается сортовыми особенностями проса и различными дозами внесения минеральных удобрений. Так, у сорта Чабанивське длина метелки в среднем по опыту изменялась от 25,5 до 28,6 см. Сорт Омрияне на всех вариантах удобрения формировал короткую, на 10 %, метелку, которая в среднем составила 24,1 см.

Применение азотных удобрений в дозе 60 кг/га д.в. у растений сорта Чабанивське увеличило длину метелки лишь на 1,0 см, при 25,5 см на варианте без удобрений, но при этом отмечалась большое количество веточек первого и второго порядков – 15,2 и 79,8 шт. В результате индивидуальная продуктивность растений увеличилась лишь на 13 %.

У сорта Омрияне, внесение азота не оказывало значительного влияния на изменение длины и количества веточек, масса 1000 зерен была на 2,6 % выше в сравнении с контролем.

А индивидуальная продуктивность на 23% превышала вариант без внесения удобрений и составила 6,90 г.

В метелках растений сорта Чабанивське, количество веточек I и II порядков составляло на фоне N_{60} 15,2 и 79,8 шт. соответственно, тогда как при внесении фосфорных удобрений в дозе 30 и 60 кг/га д.в. их количество уменьшилось в среднем до 13,8 и 75,4 шт. Применение $N_{60}P_{30}$ способствовало удлинению метелки до 28,2 см, количество зерен с метелки составляло 728 шт., что является достаточно большим по численности, но они были более наполненными и крупными по сравнению с вариантом удобрения где вносили больше фосфора, масса 1000 зерен составила 7,43 г. Индивидуальная продуктивность повысилась на 0,6 г по сравнению с фоном N_{60} .

Хорошо разветвленную метелку (15,5 и 79,0 шт. веточек I и II порядка), с достаточно большим количеством зерна (987 шт.) и его массой (7,4 г) было получено при внесении $N_{60}K_{60}$. На 2,2 % относительно фона N_{60} увеличилась масса 1000 зерен. Уменьшенные дозы калия (30 кг/га д.в.) стимулировали нормальное развитие элементов архитектоники метелки, причем повышенные дозы (90 кг/га д.в.) не способствовали росту индивидуальной продуктивности.

Наибольший показатель массы 1000 зерен (7,70 г), количества зерен с метелки (1006 шт.) и индивидуальной продуктивности (7,8 г) формировались в варианте $N_{60}P_{30}K_{30}$.

В варианте с применением $N_{60}P_{30}K_{90}$ было сформировано большое количество веточек II порядка (86,5 шт.), на которых разместилось достаточно большое число зерен (944 шт.), индивидуальная продуктивность метелки составила 7,3 г и масса 1000 зерен 7,70 г.

Степень ветвления метелки значительно влияла на количество зерна в метелке. На основании корреляционного анализа установлено, что у сорта Чабанивське корреляция между количеством веточек второго порядка и количеством зерен составляла $r = 0,55$, и индивидуальной продуктивностью – 0,59.

Корреляция длины метелки с продуктивностью имела среднюю связь $r = 0,48$, а с озерненностью метелки – слабую ($r = 0,23$).

Показатель массы 1000 зерен и индивидуальная продуктивность имели между собой слабую связь $r = 0,25$, а с озерненностью – обратную корреляцию $r = -0,21$.

У сорта Омрияне фосфорные удобрения в дозе P_{30} и P_{60} на фоне N_{60} создали неблагоприятные условия для оптимального формирования элементов архитектоники метелки. Было сформировано достаточное количество веточек I и II порядков (в среднем 16,4 и 83,3 шт. соответственно), но при этом зерно было менее выполненное, масса 1000 зерен и индивидуальная продуктивность относительно фона N_{60} была меньше в среднем на 1,7 и 2,2 %.

Как и у сорта Чабанивське, калийные удобрения влияли неоднозначно и на сорт Омрияне. Удобрения $N_{60}K_{30}$ способствовали увеличению размеров метелки до 25,7 см, количества зерен до 1007 шт. и индивидуальной продуктивности до 7,7 г. Большое количество веточек второго порядка (86,8 шт.) обеспечивало также и наибольшее количество зерна (1073 шт.) и его массу (8,2 г), что является максимальным показателем среди всех применяемых вариантов удобрения, и было обеспечено внесением $N_{60}K_{60}$. Увеличение дозы до 90 кг/га д.в. способствовали росту только линейных элементов архитектоники и ветвлению метелки без увеличения числа и массы зерен.

Разветвленная метелка (15,4 и 86,5 веточек I и II порядка) наблюдалась при внесении $N_{60}P_{30}K_{60}$. Озерненность метелки сформировалась на уровне 944 шт., а зерно массой 7,3 г против соответственно 882 шт. и 6,8 г на фоне N_{60} . Активному ветвлению (16,9 и 85,6 веточек I и II порядка) и массе 1000 зерен (7,74 г) способствовало внесение высоких доз фосфорных и калийных удобрений (P_{60} и K_{90}).

У сорта Омрияне установлена средняя корреляционная зависимость между количеством веточек второго порядка и индивидуальной продуктивностью, которая составляет $r = 0,62$, а с озерненностью метелки - сильная $r = 0,71$. Средняя связь наблюдается между длиной метелки и озерненностью, индивидуальной продуктивностью ($r = 0,45$ и $r = 0,35$ соответст-

венно). Масса 1000 зерен имела слабую обратную корреляционную зависимость с озерненностью ($r = -0,26$).

Выводы

1. Длина и количество веточек метелки, масса 1000 зерен, озерненность и индивидуальная продуктивность растений проса зависят от различных уровней фосфорного и калийного питания. Из изучаемых доз и видов минеральных удобрений на эти показатели обоих сортов больше повлияли калийные удобрения в дозе 60 кг/га д.в.

2. У сорта Чабанивське удобрение в дозе K_{60} на фоне N_{60} сформировало хорошо разветвленную метелку (15,5 и 79,0 шт. веточек I и II порядка), с достаточно большим количеством зерен (987 шт.) и их массой (7,4 г) и на 2,2 % увеличенную массу 1000 зерен, которая составила 7,4 г, против фона N_{60} (5,9 г). Соответствующая тенденция также наблюдалась у сорта Омрияне на этом варианте удобрения. Элементы структуры метелки возросли на 8-22 % по сравнению с фоном N_{60} .

3. Полные минеральные удобрения $N_{60}P_{30}K_{60}$ и $N_{60}P_{30}K_{90}$ сформировали индивидуальную продуктивность 7,3 г у обоих сортов, что в среднем на 15 % выше фона N_{60} .

Литература

1. Корнилов А.А. Просо. – М. : Сельхозгиз, 1957. – 255 с.
2. Лысов В.Н. Просо. – Л. : Колос, 1968. – 224 с.
3. Любич О.Г. Особливості формування продуктивності та якості зерна проса залежно від умов азотного живлення на сірих лісових ґрунтах : автореф... дис. канд. с.-г. наук / Нац. наук. центр «Ін-т земл-ва УААН». – К., 2008. – 24 с.
4. Пустова З.В. Кореляційні зв'язки між показниками морфології рослин, які впливають на врожайність проса в умовах південної частини західного Лісостепу України. // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Вип. 12. – Кам'янець-Подільський, – 2004. – С. 91-94.
5. Рудник-Іващенко О.І. Просо. Особливості біології, фізіології, генетики. / УААН, Інститут цукрових буряків. – К. : Колобіг, 2009. – 160 с.
6. Сурков Ю.С., Сурков А.Ю. Особенности формирования продуктивности проса в условиях юго-востока ЦЧЗ // Зерновое хозяйство. – Москва, 2007. – № 5. – С. 9-10.

INFLUENCE OF MINERAL NUTRITION ON THE FORMATION OF THE STRUCTURAL ELEMENTS OF THE PRODUCTIVITY OF MILLET

O.V. Glieva

UKRAINE NATIONAL CENTER OF SCIENCE «INSTITUTE OF AGRICULTURE OF NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES»

Abstract: *The paper presents research results of the field experiment, the influence of different levels of phosphorus and potassium nutrition on the formation of the structural elements of the millet productivity. It was found that the formation of the individual productivity of millet varieties at 7,4-8,2 g was impacted by potassium at a dose of 60 kg/ha. Complete fertilizer in a rates $N_{60}R_{30}K_{60}$ and $N_{60}R_{30}K_{90}$ promoted active branching panicles (84,3-86,5 pcs.), high weight 1000 grain (7,68-7,70 g) quantity grains at 944-948 pc. and individual productivity of 7,30 g. Correlation $r = 0,59-0,62$ shows expressed relationship between plant productivity and the number of branches of the second degree in the panicle.*

Keywords: structural elements of productivity, individual productivity, mineral nutrition, quantity grains, millet.