

## ЭКАНАМІЧНАЯ ЭФЕКТЫЎНАСЦЬ ВЫКАРЫСТАННЯ ЁГНАЕННЯЎ ПРЫ ВЫРОШЧВАННІ КАРМАВЫХ КУЛЬТУР

**В.М. БОСАК**

*Палескі дзяржаўны ўніверсітэт,  
г. Пінск, Рэспубліка Беларусь, bosak1@tut.by*

### УВОДЗІНЫ

Кармавыя культуры займаць значнае месца сярод вырошчаемых сельскагаспадарчых культур. Так, у 2007 г. плошча пасеву кармавых культур склала 2142,5 тыс. га (38,3% ад агульнай плошчы пасеву), у т.л. кармавых караняплодаў – 47,9 тыс. га, кукурузы на сілас і зялёны корм – 630,4 тыс. га, аднагадовых траў – 507,6 тыс. га, шматгадовых траў – 954,6 тыс. га.

Вырошчванне ў севазваротах кармавых культур дазваляе павялічыць прадукцыйнасць севазваротаў, збор сырога пратэіну, падабраць лепшыя папярэднікі для збожжавых і тэхнічных культур, больш рацыянальна выкарыстоўваць мінеральныя і арганічныя ўгнаенні, палепшыць глебавую ўрадлівасць і г.д. [1–3].

Навукова-абгрунтаванае прымяненне мінеральных і арганічных ўгнаенняў дазваляе атрымоўваць высокія і гарантаваныя ўраджаі кармавых культур з добрай якасцю таварнай прадукцыі. У сельскагаспадарчай вытворчасці Рэспублікі Беларусь мінеральныя і арганічныя ўгнаенні на ворных землях забяспечваюць болей 50% агульнай прадукцыйнасці сельскагаспадарчых культур [1, 4–5].

Мэта даследаванняў – вызначыць эканамічную эфектыўнасць выкарыстання мінеральных ўгнаенняў пры вырошчванні кармавых культур на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе.

### МЕТОДЫКА І АБ'ЕКТЫ ДАСЛЕДАВАННЯ

Даследаванні па вызначэнню эканамічнай эфектыўнасці выкарыстання мінеральных ўгнаенняў пры вырошчванні кармавых культур праводзілі на працягу 1994–2008 гг. у палявых доследах Інстытута глебазнаўства і аграхіміі ў СВК «Шчомысліца» Мінскага раёна на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе ( $pH_{KCl}$  5,9–6,2, утрыманне фосфару (0,2 М HCl) – 308–349 мг/кг, калію (0,2 М HCl) – 221–269 мг/кг глебы, гумусу (0,4 М K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>) – 2,0–2,5%) Даследуемыя культуры: кукуруза Роднік, кармавыя буракі Экендорфскія жоўгія, лубін вузкалістны Міртан, канюшына лугавая Цудоўная, гароха-аўсяная сумесь (Багатыр + Асілак), віка-аўсяная сумесь (Белацаркоўская 88 + Асілак), пшашка-аўсяная сумесь (Усцянская + Асілак), яравы рапс Смак.

Агрэхніка вырошчвання кармавых культур – агульнапрынятая для Рэспублікі Беларусь [6–7].

Разлік паказчыкаў агранамічнай, энергетычнай і эканамічнай эфектыўнасці выкарыстання мінеральных ўгнаенняў праводзілі на аснове адпаведных метадык Інстытута глебазнаўства і аграхіміі з улікам коштаў на прадукцыю і ўгнаенні на 1.09.2008 г. [8–9].

### ВЫНІКІ І ІХ АБМЕРКАВАННЕ

У нашых даследаваннях на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе мінеральныя ўгнаенні аказалі значны ўплыў на прадукцыйнасць даследуемых кармавых культур (табл. 1–2).

Пры вырошчванні кукурузы выкарыстанне  $N_{90+30}P_{60}K_{120}$  забяспечыла прыбаўку прадукцыйнасці 25,2 к.адз. пры акупнасці 1 кг NPK 8,4 к. адз. і энергааддачы 1,04 адз.

Выкарыстанне мінеральных ўгнаенняў пры вырошчванні кармавых буракоў павялічыла прадукцыйнасць (караняплоды з улікам бацвення) на 19,3–52,9 ц/га к.адз. пры акупнасці 1 кг NPK 6,4–12,6 к.адз. і энергааддачы 1,10–1,81 к.адз. Найбольш аграэнергетычна эфектыўным аказалася выкарыстанне  $N_{120+60}P_{90}K_{150}$ ; прыбаўка прадукцыйнасці склала 52,9 ц/га к.адз., акупнасць 1 кг NPK – 12,6 к.адз., энергааддача – 1,81 адз.

У даследаваннях с аднагадовымі струкава-злакавымі травасумесямі (гароха-аўсяная, віка-аўсяная, пшашка-аўсяная сумесь) узрастаючыя дозы мінеральных ўгнаенняў павялічылі прадукцыйнасць на 13,2–29,3 ц/га к.адз. пры акупнасці 1 кг NPK 10,2–18,9 к.адз. і энергааддачы 1,30–1,65 адз. Рэкамендуемая доза азотных ўгнаенняў склала  $N_{60}$  на фоне  $P_{30}K_{50-60}$ . Павелічэнне дозы азоту да  $N_{90}$  прывяло да зніжэння паказчыкаў аграэнергетычнай эфектыўнасці.

Выкарыстанне  $N_{70+30}P_{60}K_{120}$  пры вырошчванні яравога рапсу павялічыла збор кармавых адзінак на 23,5 ц/га пры акупнасці 1 кг NPK 8,4 к.адз. і энергааддачы 1,09 адз.

Пры вырошчванні лубіну вузкаліснага і канюшыны лугавой азотныя ўгнаенні не прымяняюцца, так як дадзеныя струкавыя культуры здольны забяспечваць сябе азотам дзякуючы сімбіёзу з клубеньчыкавымі бактэрыямі [10–11].

Выкарыстанне фосфарных і калійных угнаенняў  $P_{40}K_{70}$  у даследаваннях з лубінам вузкалістным забяспечыла дадатковы збор 9,4 ц/га к.адз. пры акупнасці 1 кг РК 8,5 к.адз. і энергааддачы 1,81 адз.

Пры вырошчванні канюшыны лугавой больш эфектыўным аказалася прымяненне  $P_{30}K_{75}$ : у першы год карыстання прыбаўка прадукцыйнасці склала 17,0 ц/га к.адз. пры акупнасці 1 кг РК 16,2 к.адз. і энергааддачы 2,40 адз.; на другі год карыстання канюшыны лугавой прымяненне  $P_{30}K_{75}$  павялічыла збор кармавых адзінак на 13,4 ц/га пры акупнасці 1 кг РК 12,8 к.адз. і энергааддачы 2,21 адз. Павелічэнне доз фосфарных і калійных угнаенняў да  $P_{60}K_{150}$  знізіла акупнасць 1 кг РК да 7,8–9,7 к.адз. пры энергааддачы 1,81–1,99 адз.

Аналіз эканамічнай эфектыўнасці выкарыстання мінеральных угнаенняў пры вырошчванні кармавых культур паказвае, што яна ў многім залежала ад доз і суадносін мінеральных угнаенняў, а таксама дзеяння арганічных угнаенняў і біялагічных асаблівасцей даследуемых культур (мал. 1–2).

Табліца 1. Агразэнергетычная эфектыўнасць выкарыстання поўнага мінеральнага ўгнаення пры вырошчванні кармавых культур

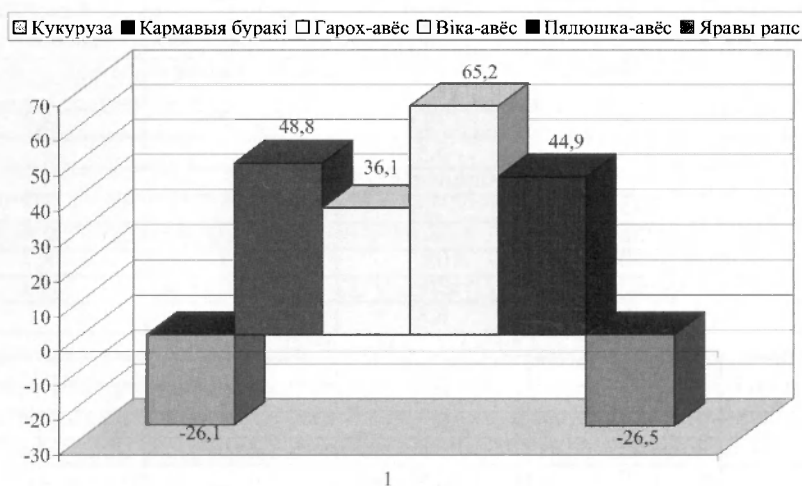
Варыянт	Ураджайнасць, ц/га		Прыбаўка, ц/га к.адз.	Акупнасць, к.адз. 1 кг NPK	Энергааддача, адз.
	таварная прадукцыя	кармавая адзінкі			
Кукуруза					
Без угнаенняў	420	113,4	–	–	–
Гной, 60 т/га – фон	572	154,4	–	–	–
$N_{120}P_{60}K_{120}$	665	179,6	25,2	8,4	1,04
HCP <sub>05</sub>	20	5,4			
Кармавыя буракі					
Гной, 40 т/га – фон	430	77,4	–	–	–
$N_{150}P_{30}K_{50}$	537	96,7	19,3	6,4	1,10
$N_{150}P_{150}K_{150}$	604	108,7	31,3	8,7	1,14
$N_{150}P_{150}K_{150}$	724	130,3	52,9	12,6	1,81
HCP <sub>05</sub>	25	6,8			
Гароха-аўсяная сумесь					
Без угнаенняў	334	60,1	–	–	–
$N_{60}P_{60}K_{60}$	407	73,3	13,2	10,2	1,30
$N_{60}P_{60}K_{60}$	453	81,5	21,4	14,3	1,46
$N_{60}P_{60}K_{60}$	467	84,1	24,0	14,1	1,36
HCP <sub>05</sub>	21	3,9			
Віка-аўсяная сумесь					
Без угнаенняў	310	49,6	–	–	–
$N_{30}P_{30}K_{50}$	397	63,5	13,9	12,6	1,53
$N_{30}P_{30}K_{50}$	475	76,0	26,4	18,9	1,65
$N_{30}P_{30}K_{50}$	493	78,9	29,3	17,2	1,46
HCP <sub>05</sub>	19	3,0			
Пялюшка-аўсяная сумесь					
Без угнаенняў	382	68,8	–	–	–
$N_{60}P_{60}K_{60}$	460	82,8	14,0	11,7	1,51
$N_{60}P_{60}K_{60}$	510	91,8	23,0	15,3	1,52
$N_{60}P_{60}K_{60}$	523	94,1	25,3	14,1	1,33
HCP <sub>05</sub>	19	3,3			
Яравы рапс					
Без угнаенняў	258	36,1	–	–	–
$N_{120}P_{120}K_{120}$	426	59,6	23,5	8,4	1,09
HCP <sub>05</sub>	21	2,4			

Выкарыстанне поўнага мінеральнага ўгнаення эканамічна эфектыўным аказалася пры вырошчванні аднагадовых струкава-злакавых сумесяў, а таксама кармавых караняплодаў: у лепшых на агразэнергетычнай эфектыўнасці доследных варыянтах чысты прыбытак склаў 36,1–65,2 \$/га пры рэнтабельнасці ад 14% (кармавыя караняплоды) до 30–51% (аднагадовыя струкава-злакавыя сумесі).

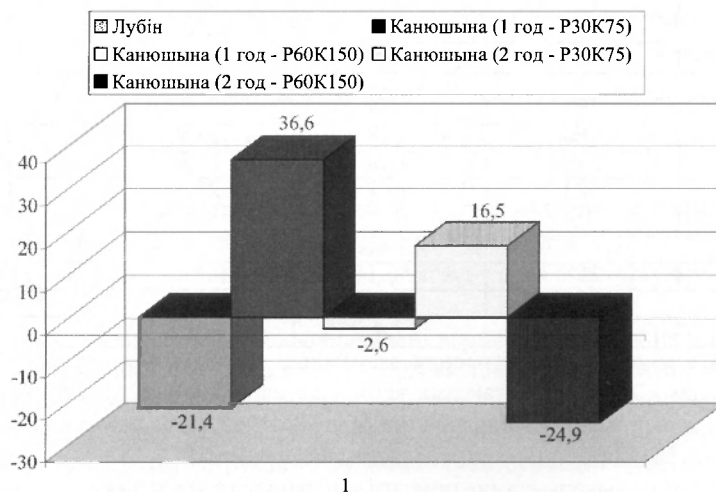
Пры вырошчванні кукурузы выкарыстанне поўнага мінеральнага ўгнаення аказалася стратным (–26,1 \$/га), што звязана, перш-наперш, з дзеяннем арганічных угнаенняў: выкарыстанне 60 т/га саломістага гною ў даследаваннях забяспечыла дадатковы збор 41,0 ц/га к.адз. Для кукурузы рэкамендуецца поўная арганічна-мінеральная сістэма ўгнаення, якая прадугледжвае спалучэнне навукова-абгрунтаваных доз арганічных і мінеральных угнаенняў [12]. У нашых даследаваннях прымяненне 60 т/га саломістага гною ў спалучэнні з  $N_{90+30}P_{60}K_{120}$  забяспечыла чысты прыбытак 69,5 \$/га з рэнтабельнасцю 17%.

Таблиця 2. Агрознергетична ефектыўнасць выкарыстання фосфарных і калійных угнаенняў пры вырошчванні струкавых кармавых культур

Варыянт	Ураджайнасць, ц/га		Прыбаўка, ц/га к.адз.	Акупнасць, к.адз. 1 кг NPK	Энерга- аддача, адз.
	таварная прадукцыя	кармавыя адзінкі			
Лубін вузкалісты					
Без угнаенняў	482	67,5	—	—	—
P <sub>30</sub> K <sub>75</sub>	549	76,9	9,4	8,5	1,81
НСР <sub>05</sub>	21	4,6			
Канюшына лугавая – 1 год карыстання					
Без угнаенняў	749	157,3	—	—	—
P <sub>30</sub> K <sub>75</sub>	830	174,3	17,0	16,2	2,40
P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	846	177,7	20,4	9,7	1,99
НСР <sub>05</sub>	18	3,8			
Канюшына лугавая – 2 год карыстання					
Без угнаенняў	609	127,9	—	—	—
P <sub>30</sub> K <sub>75</sub>	673	141,3	13,4	12,8	2,21
P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	687	144,3	16,4	7,8	1,81
НСР <sub>05</sub>	23	3,5			



Мал. 1. Чысты прыбытак выкарыстання поўнага мінеральнага ўгнаення пры вырошчванні кармавых культур, \$/га



Мал. 2. Чысты прыбытак выкарыстання фосфарных і калійных угнаенняў пры вырошчванні струкавых кармавых культур, \$/га

У даследваннях з яравым рапсам выкарыстанне поўнага мінеральнага ўгнаення таксама аказалася стратным (-26,5 \$/га). Пры вырошчванні рапсу больш эфектыўным з'яўляецца аграманне насення, чым зялёнай масы, што звязана з іх закупачнымі цэнамі, а таксама коштам мінеральных угнаенняў.

Пры вырошчванні струкавых кармавых культур толькі пры выкарыстанні  $P_{30}K_{75}$  пад канюшыну атрыманы станоўчы эканамічны эфект: чысты прыбытак склаў 16,5–36,1 \$/га пры рэнтабельнасці 20–42%. Павелічэнне доз фосфарных і калійных угнаенняў да  $P_{60}K_{150}$  у сувязі з высокім коштам на ўгнаенні аказалася стратным. У даследаваннях з лубінам вузкалістым выкарыстанне фосфарных і калійных угнаенняў таксама аказалася эканамічна не эфектыўным.

Трэба адзначыць, што даследаванні з кармавымі культурамі праводзіліся на добраакультуранай глебе (індэкс аграхімічнай акультуранасці 0,92). На такіх глебах эфектыўнасць выкарыстання мінеральных угнаенняў, перш-наперш фосфорных і калійных, зніжаецца. Дозы фосфару і калію на такіх глебах павінны быць накіраваны на падтрыманне глебавай урадлівасці, а таксама кампенсацыю вынасу фосфару і калію ўраджаем. Да таго ж, дозы ўгнаенняў рэкамендуецца разлічваць на севазарот з улікам іх дзеяння і паслядзеяння [1, 12].

## ВЫВАДЫ

Выкарыстанне мінеральных угнаенняў забяспечыла высокія паказчыкі аграхімічнай і энергетычнай эфектыўнасці пры вырошчванні ўсіх кармавых культур: прыбаўка прадукцыйнасці склала 9,4–25,2 ц/га к.адз., акупнасць 1 кг НРК – 7,8–18,9 к.адз., энергааддача – 1,04–2,40 адз.

Эканамічная эфектыўнасць выкарыстання мінеральных угнаенняў залежала ад іх доз і суадносін пажыўных рэчываў, а таксама біялагічных асаблівасцей вырошчваемых культур, коштаў на таварную прадукцыю і мінеральныя ўгнаенні.

Пры вырошчванні аднагадовых струкава-злакавых сумесяў і кармавых буракоў рэнтабельнасць выкарыстання мінеральных угнаенняў у лепшых па аграэнергетычнай эфектыўнасці варыянтах склала 14–51%, канюшыны лугавой – 20–42%. Пры вырошчванні кукурузы рэкамендуецца спалучэнне арганічных і поўнага мінеральнага ўгнаення, якое ў нашых даследаваннях забяспечыла атрыманне чыстага прыбытку 69,5 \$/га пры рэнтабельнасці 17%.

## ЛІТАРАТУРА

1. Босак, В.Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2003. – 176 с.
2. Шлапунов, В.Н. Кормовое поле Беларуси / В.Н. Шлапунов, В.С. Цыдик. – Барановичи, 2003. – 304 с.
3. Шофман, Л.И. Однолетние кормовые культуры в составе смесей / Л.И. Шофман. – Минск: БелНЦИМАПК, 1997. – 175 с.
4. Босак, В.Н. Агроэкономическая эффективность применения удобрений / В.Н. Босак. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2005. – 44 с.
5. Босак, В.Н. Экономическая эффективность применения удобрений в севооборотах / В.Н. Босак // Экономика и банки. – 2008. – № 1. – С. 63–68.
6. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов. – Минск: Белорусская наука, 2005. – 304 с.
7. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.
8. Методика определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур / И.М. Богдевич [и др.]; БелНИИ почвоведения и агрохимии. – Минск, 1988. – 30 с.
9. Методика определения энергетической эффективности применения минеральных, органических и известковых удобрений / Г.В. Василюк [и др.]. – Минск: БелНИИ почвоведения и агрохимии, 1996. – 52 с.
10. Персикова, Т.Ф. Продуктивность бобовых культур при локальном внесении удобрений / Т.Ф. Персикова. – Горки: БГСХА, 2002. – 204 с.
11. Makowski, N. Körnerleguminosen / N. Makowski. – Verlag Th. Mann Gelsenkirchen. – 2000. – 856 S.
12. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.

## THE ECONOMIC EFFICIENCY OF FERTILIZATION IN FODDER CROPS CULTIVATION

**V.M. BOSAK**

### *Summary*

The optimum dose of mineral fertilizers in cultivation of annual legume and cereal grasses according to indexes of the agronomy and economic efficiency was  $N_{60}P_{30}K_{50-60}$ , fodder beet –  $N_{120+60}P_{90}K_{150}$ , clover –  $P_{30}K_{75}$ .

The profitability of full mineral fertilizers application in recommend variants in cultivation of annual legume and cereal grasses and fodder beet was 14–51%, phosphorus and potassium fertilizers in cultivation of clover – 20–42%.

*Паступиў у рэдакцыю 27 кастрычніка 2008 г.*