

Аграэканамічная эфектыўнасць выкарыстання мінеральных і арганічных угнаенняў у севазваротах

Приведены результаты исследований по изучению агрономической, энергетической и экономической эффективности применения удобрений в зерно-травяно-пропашном, льняном, зернотравяном и зернопропашном севооборотах в длительных полевых опытах на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Устаноўлена, што сбалансаванае прымяненне поўнага мінеральнага ўдобрэння забяспечвае прадукцывасць полевых севаоборотаў на ўзроўні 62,5-83,8 ц/га к.ед. пры прыбавке ўрожайна 18,6-23,5 ц/га к.ед., акупаемасці 1 кг NPK 8,5-11,6 к.ед., энэргэаадачы 1,15-1,22 ед., чыстым даходзе 58,1-94,3 \$/га і рентабельнасці 75-104%. Внесение органических удобрений в севооборотах обеспечивает прибавку продуктивности 5,2-10,4 ц/га к. ед. при энергоадаче 1,89-2,10 ед., чистом доходе 7,9-17,1 \$/га и рентабельности 21-40%.

Уводзіны

Навукова-абгрунтаванае выкарыстанне мінеральных і арганічных угнаенняў забяспечвае больш палавіны ўраджаю на ворных землях Беларусі. Акрамя таго, інтэнсіўнае прымяненне ўгнаенняў дазволіла значна палепшыць аграхімічныя паказчыкі глебавай урадлівасці. На сучасны момант каля 25% ворыва ў нашай краіне мае аптымальнае ўтрыманне гумусу і рухомых злучэнняў фосфару і калію [1, 2, 3, 5].

Разам з тым скарачэнне аб'ёмаў выкарыстання ўгнаенняў у спалучэнні з парушэннем суадносін ужываемых пажыўных рэчываў за апошнія гады абумовіла небяспеку аграхімічнай дэградацыі глебавай урадлівасці, якая ў першую чаргу вызначаецца на добраакультураных глебах з павялічаным утрыманнем рухомых злучэнняў фосфару і калію.

Аднак збалансаванае прымяненне ўгнаенняў на глебах з аптымальнымі аграхімічнымі паказчыкамі забяспечвае не толькі максімальную прадукцыйнасць севазваротаў на ўзроўні 80-90 ц/га к.адз. пры акупальнасці 1 кг NPK на ўзроўні 9-10 к.адз. і неабходнае ўзнаўленне ўрадлівасці глебы, але і валодае значнай энэргетычнай і эканамічнай эфектыўнасцю [4, 6]. Таму мэтай нашых даследаванняў з'яўлялася вызначэнне найбольш спрыяльных сістэм угнаення ў палявых севазваротах на добраакультуранай дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе.

Методыка даследаванняў

Даследаванні па вывучэнню аграэканамічнай эфектыўнасці ўгнаенняў праводзіліся ў працяглых палявых дос-

The article provides the results of the research on agronomic, power and economic efficiency of the application of fertilizers in the grain-grass-tilled, flax, grain-grassy and grain-tilled crop rotations in the long term field experiments on the cultivated sod-podzolic light loamy soils. It has been established that the balanced application of full mineral fertilizers ensures the productivity of the field crop rotations at the level 6,25-8,38t/ha of fodder units with the increase in the crop yield of 1,86-2,35t/ha of fodder units, pay off rate of 1kg of NPK of 8,5-11,6 fodder units with energy conversion efficiency 1,15-1,22 units, the net profit 58,1-94-3\$/ha and profitability of 75-104%. Application of organic fertilizers in crop rotations provides an increase of crop response 0,52-1,04t/ha of fodder units with energy conversion efficiency of 1,89-210 units, the net profit 7,9-17,1\$/ha and profitability 21-40%.

ледах у эксперыментальнай базе "Курасоўшчына" Мінскага раёна ў найбольш распаўсюджаных палявых севазваротах: збожжава-травяно-прапашным (бульба – ячмень – авёс – гароха-аўсяная сумесь – азімая пшаніца), ільняным (бульба – ячмень – авёс – кармавыя буракі – яравая пшаніца – лён-даўгунец), збожжаватравяным (віка-аўсяная сумесь – азімае жыта – канюшына лугавая – яравая пшаніца – авёс) і збожжавапрапашным (бульба – ячмень – авёс – лубін – яравая пшаніца) на працягу 1990-2002 гг.

Ворны гарызонт даследуемай дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебы характарызаваўся наступнымі аграхімічнымі паказчыкамі глебавай урадлівасці: рН_{ксі} 5,9-6,2, утрыманне фосфару (0,2 n HCl) – 308-349 мг/кг, калію (0,2 n HCl) – 221-269 мг/кг глебы, гумусу (0,4 n K₂Cr₂O₇) – 2,0-2,5% (індэкс акультуранасці глебы 0,92).

Разлік паказчыкаў энэргетычнай і эканамічнай эфектыўнасці выкарыстання ўгнаенняў праводзіўся згодна метадычных распрацовак Беларускага навукова-даследчага інстытута глебазнаўства і аграхіміі і коштаў на таварную прадукцыю і ўгнаенні па стану на момант уборкі ўраджаю [7, 8].

Вынікі і іх абмеркаванне

У нашых даследаваннях на добраакультуранай дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе выкарыстанне мінеральных і арганічных угнаенняў забяспечыла высокія паказчыкі аграэканамічнай, энэргетычнай і эканамічнай эфектыўнасці. Пры гэтым эфектыўнасць выкарыстання ўгнаенняў у вызначанай ступені залежала ад тыпу севазвароту і біялагічных асаблівасцяў вырошчваемых сельскагаспадарчых культур, якія адрозніваліся як па рэагаван-

ню на ўнясенне ўгнаенняў, так і па кошту іх таварнай прадукцыі.

Прымяненне мінеральных угнаенняў у даследуемых севазваротах характарызаваўся даволі спрыяльнымі паказчыкамі аграэнергетычнай эфектыўнасці (табл. 1).

У збожжава-травяна-прапашным севазвароце найбольш эфектыўным патрэбна прызнаць сярэднегадавое выкарыстанне $N_{90}P_{60}K_{104}$, якое забяспечыла збор 79,8 ц/га к.адз. пры максімальнай прыбаўцы ад унясення азотнага і поўнага мінеральнага ўгнаення 20,1 і 25,3 ц/га к.адз. Акупальнасць 1 кг азоту і энергааддача ад прымянення азотнага і поўнага мінеральнага ўгнаення ў гэтым варыянце некалькі саступала адпаведным паказчыкам у варыянце з унясеннем 60 кг/га дз.р. азоту, аднак аплата поўнага мінеральнага ўгнаення пры N_{90} была вышэй. Да таго ж, павелічэнне дозы азоту да N_{90} верагодна павялічвала прадукцыйнасць збожжава-травяна-прапашнага севазвароту ў параўнанні з N_{60} на 3,1 ц/га к.адз., а таксама забяспечыла найбольшы выхад сырога бялку (8,7 ц/га) пры максімальнай аплаце бялком як азотнага, так і поўнага мінеральнага ўгнаення – 3,6 і 1,3 кг. Унясенне N_{34} зменшыла прадукцый-

насць збожжава-травяна-прапашнага севазвароту да 70,6 ц/га к.адз., збор сырога бялку да 6,5 ц/га, аднак забяспечыла максімальныя паказчыкі акупальнасці і энергааддачы выкарыстання азотных угнаенняў. Павелічэнне дозы азоту да N_{118} не садзейнічала ўзрастанню прадукцыйнасці збожжава-травяна-прапашнага севазвароту і было энергетычна неэфектыўным.

У ільняным севазвароце максімальныя паказчыкі прадукцыйнасці і прыбаўкі ўраджаю забяспечыла сярэднегадавое прымяненне $N_{115}P_{73}K_{123}$ – 83,8 ц/га к.адз. пры прыбаўцы ад унясення азотнага і поўнага мінеральнага ўгнаення адпаведна 28,1 і 30,3 ц/га к.адз. Пры такой сістэме ўгнаення былі атрыманы таксама найбольшая акупальнасць 1 кг NPK (9,7 к.адз.) і збор сырога бялку (7,6 ц/га). Зніжэнне дозы азотных угнаенняў некалькі павялічвала акупальнасць і энергааддачу прымянення азоту, аднак верагодна змяншала прадукцыйнасць ільнянага севазвароту, а таксама выхад сырога бялку.

У збожжаватравяным севазвароце лепшыя паказчыкі аграэнергетычнай эфектыўнасці забяспечыла сярэднегадавое выкарыстанне $N_{72}P_{33}K_{56}$ пры даволі спрыяльнай акупаль-

Табліца 1. Аграэнергетычная эфектыўнасць выкарыстання мінеральных угнаенняў у севазваротах на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе

Варыянт	Прадукцыйнасць, ц/га к.адз.	Збор сырога бялку, ц/га	Прыбаўка, ц/га к.адз.		Акупальнасць, к.адз.		Энергааддача, адз.	
			N	NPK	кг N	кг NPK	N	NPK
Збожжава-травяна-прапашны севазварот								
Кантроль*	54,5	5,0	-	-	-	-	-	-
$P_{60}K_{104}$	59,7	5,5	-	5,2	-	3,2	-	0,99
$N_{34}P_{60}K_{104}$	70,6	6,5	10,9	16,1	32,1	8,1	1,59	0,96
$N_{62}P_{60}K_{104}$	76,7	7,4	17,0	22,2	27,4	9,8	1,46	1,32
$N_{90}P_{60}K_{104}$	79,8	8,7	20,1	25,3	22,3	10,0	1,29	1,22
$N_{118}P_{60}K_{104}$	78,0	8,6	18,3	23,5	15,5	8,3	0,99	1,01
HCP ₀₅	1,9							
Ільняны севазварот								
Кантроль*	53,5	3,5	-	-	-	-	-	-
$P_{73}K_{123}$	55,7	3,8	-	2,2	-	1,1	-	0,43
$N_{52}P_{73}K_{123}$	68,9	5,2	13,2	15,4	25,4	6,2	1,39	1,06
$N_{83}P_{73}K_{123}$	77,6	6,2	21,9	24,1	26,4	8,6	1,43	1,18
$N_{115}P_{73}K_{123}$	83,8	7,6	28,1	30,3	24,4	9,7	1,36	1,18
HCP ₀₅	1,8							
Збожжаватравяны севазварот								
Кантроль*	63,5	6,7	-	-	-	-	-	-
$P_{33}K_{56}$	68,4	7,1	-	4,9	-	5,5	-	1,42
$N_{24}P_{33}K_{56}$	76,2	7,8	7,8	12,7	32,5	11,2	1,60	1,53
$N_{48}P_{33}K_{56}$	79,3	8,4	10,9	15,8	22,7	11,5	1,30	1,34
$N_{72}P_{33}K_{56}$	82,1	9,0	13,7	18,6	19,0	11,6	1,16	1,22
HCP ₀₅	1,8							
Збожжавапрапашны севазварот								
Кантроль*	42,5	5,0	-	-	-	-	-	-
$P_{58}K_{116}$	48,5	6,6	-	6,0	-	3,4	-	1,09
$N_{60}P_{58}K_{116}$	62,5	7,4	14,0	20,0	23,3	8,5	1,32	1,24
HCP ₀₅	1,4							

Заўвага.* – унясенне арганічных угнаенняў

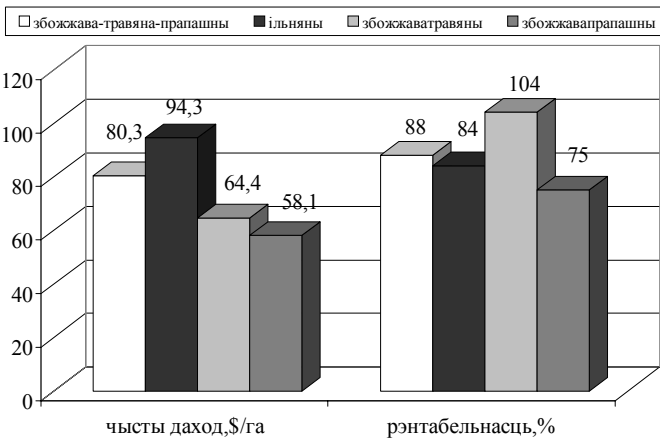
насі мінеральных угнаенняў і энергааддачы іх прымянення. Прадукцыйнасць севазвароту ў гэтым варыянце складала 82,1 ц/га к.адз. пры зборы сырога бялку 9,0 ц/га, прыбаўка ад унясення азотнага ўгнаення – 13,7 ц/га к.адз., поўнага мінеральнага ўгнаення – 18,6 ц/га к.адз. пры энергааддачы адпаведна 1,16 і 1,22 адз.

У збожжавапрапашным севазвароце сярэднегадавое выкарыстанне $N_{60}P_{58}K_{116}$ забяспечыла атрыманне 62,5 ц/га к.адз. пры акупальнасці 1 кг N 23,3 і 1 кг NPK 8,5 ц/га к.адз., зборы сырога бялку 7,4 ц/га і энергааддачы 1,32 і 1,24 адз.

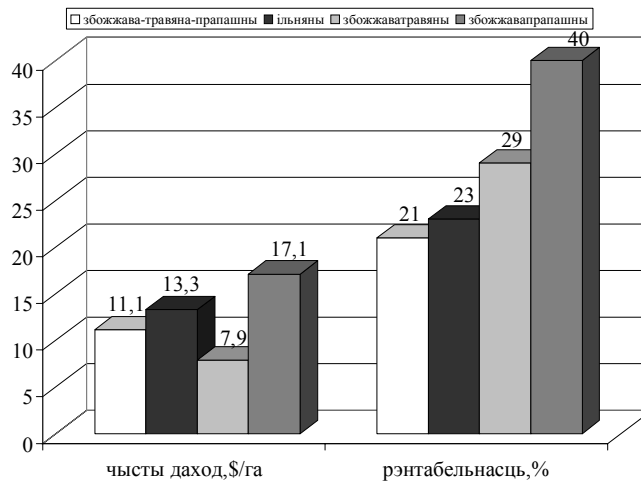
Разглядаючы ў цэлым ролю мінеральных угнаенняў у фарміраванні прадукцыйнасці севазваротаў на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе з павялічаным утрыманнем рухомах злучэнняў фосфару і калію, патрэбна адзначыць высокую эфектыўнасць перш-наперш азотных угнаенняў. Аграэнергетычная эфектыўнасць выкарыстання фосфару і калію ў большай ступені адзначана пры іх сумесным выкарыстанні з азотнымі ўгнаеннямі.

Побач са спрыяльнымі аграэнергетычнымі паказчыкамі прымяненне мінеральных угнаенняў забяспечыла даволі высокую эканамічную эфектыўнасць (мал. 1). Чысты даход ў залежнасці ад тыпу севазвароту і доз мінеральных угнаенняў у аптымальных варыянтах склаў ад 58,1 да 94,3 \$/га пры рэнтабельнасці 75-104%.

Выкарыстанне ў севазваротах арганічных угнаенняў таксама валодае даволі спрыяльнымі паказчыкамі агранамічнай, энергетычнай і эканамічнай эфектыўнасці (табл. 2, мал. 2). Прыбаўка прадукцыйнасці ў залежнасці ад тыпу севазвароту і арганічнай нагрузкі складала 5,2-10,8 ц/га к.адз. Акупальнасць 1 т гною была пры гэтым 59,4-90,0 к.адз. пры ўдзельных энергазатратах 442-493 МДж/ц і энергааддачы 1,89-2,10 адз. Чысты даход ад прымянення ў севазваротах арганічных угнаенняў атрыманы на ўзроўні 7,9-17,1 \$/га пры рэнтабельнасці 21-40%.



Мал. 1. Эканамічная эфектыўнасць выкарыстання мінеральных угнаенняў у севазваротах на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе



Мал. 2. Эканамічная эфектыўнасць выкарыстання арганічных угнаенняў у севазваротах на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе

Табліца 2. Аграэнергетычная эфектыўнасць выкарыстання арганічных угнаенняў у севазваротах на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе

Севазварот	Варыянт	Прадукцыйнасць, ц/га к.адз.	Прыбаўка, ц/га к.адз.	Аплата 1 т гною, к.адз.	Удзельныя энергазатраты, МДж/ц	Энергааддача, адз.
Збожжава-травяна-прапашны	Кантроль	45,0	-	-	-	-
	Гной, 16 т/га	54,5	9,5	59,4	467	1,99
Льяны	Кантроль	43,1	-	-	-	-
	Гной, 17 т/га	53,5	10,4	61,2	456	2,04
Збожжава-травяны	Кантроль	58,3	-	-	-	-
	Гной, 8 т/га	63,5	5,2	65,0	493	1,89
Збожжава-прапашны	Кантроль	53,7	-	-	-	-
	Гной, 12 т/га	62,5	8,8	73,3	442	2,10

Выводы

1. Збалансаванае выкарыстанне на добраакультуранай дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе поўнага мінеральнага ўгнаення забяспечыла прадукцыйнасць палявых севазваротаў на ўзроўні 62,5-83,8 ц/га к.адз. пры прыбаўцы ўраджаю 18,6-23,5 ц/га к.адз., акупальнасці 1 кг NPK 8,5-11,6 к.адз., зборы сырога бялку 7,4-9,0 ц/га і энергааддачы 1,15-1,22 адз. Чысты даход выкарыстання поўнага мінеральнага ўгнаення склаў 58,1-94,3 \$/га з рэнтабельнасцю 75-104%.

2. Сярэднегадавое выкарыстанне ў палявых севазваротах 8-17 т/га саломістага гною буйной рагатай жывёлы забяспечыла прыбаўку прадукцыйнасці 5,2-10,4 ц/га к.адз., энергааддачу 1,89-2,10 адз. пры чыстым даходзе 7,9-17,1 \$/га і рэнтабельнасці прымянення арганічных ўгнаенняў 21-40%.

Літаратура

1. Агрэхімічная характарыстыка почв сельскагаспадарчых угоддзяў Рэспублікі Беларусь: (VIII тур) / И.М. Богдевич, В.В. Лапа, Л.В. Очковская и др. – Минск: Хата, 2002. – 507 с.

2. Агрэхімія: Учебник / И.Р.Вильдфлуш, С.П.Кукреш, В.А.Ионас и др. – Минск: Ураджай, 2001. – 480 с.

3. Богдевич И.М. Агрэхімічныя шляхі павышэння плодородия дерново-подзолистых почв: Дис. ... д-ра с.-х. наук в форме научного доклада: 06.01.04 / БелНИИПА. – Минск, 1993. – 73 с.

4. Босак В.Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / БелНИИПА. – Минск, 2003. – 176 с.

5. Ионас В.А., Вильдфлуш И.Р., Кукреш С.П. Система удобрения сельскохозяйственных культур. – Минск: Ураджай, 1998. – 287 с.

6. Лапа В.В., Босак В.Н. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / БелНИИПА. – Минск, 2002. – 184 с.

7. Методика определения агрономической и экономической эффективности удобрений и прогнозирования урожая сельскохозяйственных культур / И.М.Богдевич, Г.В.Василюк, Л.В.Круглов и др. / БелНИИПА. – Минск, 1988. – 30 с.

8. Методика определения энергетической эффективности применения минеральных, органических и известковых удобрений / Г.В.Василюк, И.М.Богдевич, Н.В.Клебанович и др. – Минск: БелНИИПА, 1996. – 52 с.