

ЗЕМЛЯРОБСТВА І ГЛЕБАЗНАЎСТВА

УДК 631.811:633.14

*М. М. СЕМЯНЕНКА, В. І. САРОКА, Т. В. САНЬКО,
М. М. ЦЫБУЛЬКА, Л. І. ВАЛАСЕВІЧ***УМОВЫ МІНЕРАЛЬНАГА ЖЫЎЛЕННЯ
І ПЕРАЗІМОЎКА РАСЛІНАЎ АЗІМАГА ЖЫТА**

Ураджай азімых збожжавых культур у значнай ступені вызначаецца ўмовамі восеньскага развіцця і перазімоўкі раслінаў. Па даных сортаўчасткаў Беларусі, пасевы азімых збожжавых культур перазімоўваюць у сярэднім на 90% з ваганнямі ад 70 да 95% [1]. У вытворчых умовах у экстрэмальныя гады выжывальнасць раслінаў нізкая (да 40—50%).

Аналіз літаратурных даных паказвае, што фактары, якія могуць рабіць уплыў на перазімоўку азімых культур, вывучаны недастаткова. Па азімым жыце ў літаратурных крыніцах не выяўлена такіх паказчыкаў, як уплыў узроўню восеньскага азотнага з улікам рознага ўзроўню фосфарнага і калійнага жыўлення на восеньскае развіццё і перазімоўку азімага жыта.

Мэта нашых даследаванняў — у стацыянарных доследах вывучыць уплыў розных узроўняў мінеральнага жыўлення азімага жыта ў восеньскі перыяд на хімічны састаў, назапашванне біямасы пасевамі і перазімоўку раслінаў, вызначыць аптымальную колькасць і суадносіны азоту, фосфару і калію ў раслінах у фазе восеньскага кушчэння, выявіць сувязь збалансаванасці элементаў жыўлення і перазімоўку раслінаў.

Даследаванні праводзілі ў 1990—1993 гг. на эксперыментальнай базе «Курасоўшчына» на дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебе, якая развіваецца на лёгкім лёсападобным (пылаватым) суглінку. Аграхімічная характарыстыка глебаў доследных участкаў (Ап): дослід 1 — гумус 2,46%, pH_{KCl} — 6,20, P_2O_5 — 280 і K_2O — 180 мг/кг глебы, $N_{засв}$ — 156 кг/га, $N_{мін}$ — 89 кг/га; дослід 2 — гумус 2,11%, pH_{KCl} — 6,05, P_2O_5 — 254 і K_2O — 150 мг/кг глебы, $N_{засв}$ — 120 кг/га, $N_{мін}$ — 58 кг/га. Вырошчвалі азімае жыта сорту Пухаўчанка, норма высеву — 4,5 млн/га ўсходжых зярнятаў, папярэднік — віка-аўсяная сумесь, тэрмін сяўбы — 14—15 верасня. Схемы доследаў пададзены ў табл. 1.

Даследаванні паказалі, што ўзрастаючыя дозы мінеральных угнаенняў узмацняюць спажыванне азоту, фосфару і калію азімым жытам у фазе восеньскага кушчэння (табл. 1). Пры павелічэнні дозаў фосфару і калію ад нізкіх ($P_{40}K_{90}$) да высокіх ($P_{120}K_{160}$) колькасць агульнага азоту ў сухой масе раслінаў узрастала з 4,62 да 5,08%. Істотных адрозненняў па колькасці нітратаў у залежнасці ад узрастаючых дозаў фосфарных і калійных угнаенняў не выяўлена. Канцэнтрацыя іх вагалася ад 295 да 372 мг/кг сырой масы.

З павелічэннем узроўню азотнага жыўлення расліны азімага жыта больш інтэнсіўна засвойвалі азот, фосфар і калій. Пры гэтым асабліва істотна ўзрастала ў раслінах колькасць нітратаў. Так, з павелічэннем дозы асноўнага ўнясення азоту ад 0 да 60 кг/га канцэнтрацыя нітратаў у раслінах узрастала з 243 (фон РК) да 545 мг/кг сырой масы ($N_{60}PK$), г. зн. у 2,2 раза.

Ва ўмовах Беларусі не даследавалася пытанне ўплыву збалансаванасці элементаў жыўлення раслінаў на рост і развіццё азімага жыта.

Таблица 1. Уплыў мінеральных угнаенняў на хімічны састаў і збалансаванасць жыўлення раслінаў у перыяд восеньскага кушчэння

| Варыянт доследу | N | P ₂ O ₆ | K ₂ O | NO ₃ , мг/кг сырой масы | Суадносіны элементаў жыўлення | | | Індэкс | | |
|------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|------|------|--------|-------|-------|
| | % на сухое рэчыва | | | | N/P | N/K | K/P | N | P | K |
| | | | | | | | | | | |
| <i>Дослед 1</i> | | | | | | | | | | |
| 1. Кантроль (без угнаенняў) | 4,20 | 1,55 | 3,25 | 295 | 6,21 | 1,56 | 3,99 | +1,1 | -53,4 | +52,2 |
| 2. P ₄₀ K ₈₀ | 4,62 | 1,69 | 3,35 | 331 | 6,26 | 1,66 | 3,77 | +10,4 | -24,8 | +14,4 |
| 3. P ₈₀ K ₁₂₀ | 4,70 | 1,78 | 3,38 | 372 | 6,05 | 1,67 | 3,62 | +5,5 | +2,1 | -7,5 |
| 4. P ₁₂₀ K ₁₆₀ | 5,08 | 1,79 | 3,45 | 331 | 6,50 | 1,47 | 3,66 | +1,3 | -16,2 | +14,9 |
| НР ₀₅ | 0,30 | 0,10 | 0,25 | 60 | | | | | | |
| <i>Дослед 2</i> | | | | | | | | | | |
| 1. P ₈₀ K ₁₂₀ —фон | 4,23 | 1,67 | 3,45 | 243 | 5,80 | 1,48 | 3,92 | -17,4 | +49,9 | +49,9 |
| 2. ФОН+N ₃₀ | 4,83 | 1,91 | 3,61 | 310 | 5,79 | 1,61 | 3,59 | -6,8 | +13,8 | -6,9 |
| 3. ФОН+N ₆₀ | 5,34 | 1,98 | 3,88 | 545 | 6,18 | 1,66 | 3,73 | +8,2 | -17,1 | +8,9 |
| НР ₀₅ | 0,39 | 0,12 | 0,52 | 60 | | | | | | |

Для выяўлення аптымальных суадносінаў элементаў мінеральнага жыўлення азімага жыта выкарыстаны індэксны метады дыягностыкі (ДРІС і ІСОД). Вызначана (табл. 1), што перадапсяўное ўнясенне ўгнаенняў робіць уплыў на суадносіны элементаў і збалансаванасць (якасць) мінеральнага жыўлення раслінаў азімага жыта. Так, у варыянце без угнаенняў (дослед 1) пры дастатковым запасе засваяльнага азоту ў глебе (156 кг/га) у першым мінімуме знаходзіўся фосфар, а калій у лішку. Такім чынам, першачарговасць рэгулявання мікраэлементаў можна паказаць у наступным парадку — P > N > K. Унясенне P₄₀K₈₀ рэзка паніжае дэфіцыт фосфару і за кошт больш збалансаванага жыўлення ліквідуе лішак калію. Найлепшай якасцю жыўленне раслінаў характарызуецца ў варыянце P₈₀K₁₂₀, паколькі сума індэксаў тут максімальна набліжана да нуля.

У доследзе 2, дзе запасы мінеральнага і засваяльнага азоту нізкія (адпаведна 58 і 120 кг/га), унясенне перад сяўбой P₈₀K₁₂₀ прыводзіць да дысбалансу элементаў — недахопу азоту (N_{інд} = -17,3) і вялікага лішку калію (K_{інд} = 49,9). Унясенне 30 кг/га азоту істотна паніжае яго дэфіцыт у раслінах і ліквідуе лішак калію. Больш высокія дозы азотных угнаенняў (N₆₀) садзейнічаюць лішкаваму азотнаму жыўленню (N_{інд} = 8,2) і праяўляецца дэфіцыт фосфару.

Змяненне якасці жыўлення пры ўнясенні мінеральных угнаенняў зрабіла ўплыў на рост і развіццё раслінаў. Мінеральныя ўгнаенні па рознаму ўплывалі на колькасць сухога рэчыва ў раслінах і нарастанне біямасы азімага жыта. Розныя ўзроўні фосфарных і калійных угнаенняў не змянялі канцэнтрацыю сухога рэчыва ў тканках, але садзейнічалі назапашванню агульнай сухой біямасы (табл. 2). Так, з павелічэннем дозаў ад нізкіх (P₄₀K₈₀) да высокіх (P₁₂₀K₁₆₀) працэнтная колькасць сухога рэчыва не змянялася, а назапашванне біямасы павялічвалася ад 209 да 260 кг/га (на кантролі 188 кг/га). Відаць, гэта звязана з тым, што ўзрастаючыя дозы фосфарных і калійных угнаенняў стымулююць спажыванне раслінамі азоту, які садзейнічае фарміраванню больш магутнай вегетатыўнай масы. Вядома [2], што ўнясенне фосфарных і калійных угнаенняў за восені садзейнічае паляпшэнню росту каранёў, паметанню пранікальнасці праціплазмы, большаму выдзяленню імі метабалітаў і паляпшэнню развіцця мікрафлары.

Азотныя ўгнаенні садзейнічалі больш інтэнсіўнаму, чым фосфарныя і калійныя, нарастанню надземнай масы азімага жыта. Унясенне 30 кг/га д. р. азоту павялічыла сухую масу ў параўнанні з фонам (P₈₀K₁₂₀) на 39%, а ўдваенне дозы азоту прывяло да далейшага вера-

Таблица 2. Дзеянне ўзроўняў мінеральнага жыўлення на назапашванне біямасы ў перыяд восеньскага кушчэння жыта і перазімоўкі раслінаў

| Варыянт доследу | Сухое рэчыва, % | Колькасць сухой масы, кг/га | Колькасць раслінаў, шт/м ² | | % перазіма- ваўшых раслінаў |
|------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------|-----------------------------------|
| | | | увосень | увесну | |
| <i>Дослед 1</i> | | | | | |
| 1. Кантроль (без угнаенняў) | 20,0 | 188 | 331 | 253 | 77 |
| 2. P ₄₀ K ₆₀ | 20,1 | 209 | 335 | 278 | 83 |
| 3. P ₈₀ K ₁₂₀ | 20,1 | 244 | 323 | 291 | 89 |
| 4. P ₁₂₀ K ₁₆₀ | 20,2 | 260 | 339 | 295 | 86 |
| НР ₀₅ | 1 | 53 | 58 | 38 | 4 |
| <i>Дослед 2</i> | | | | | |
| 1. P ₈₀ K ₁₂₀ —фон | 20,1 | 148 | 338 | 268 | 80 |
| 2. Фон+N ₃₀ | 18,3 | 256 | 320 | 269 | 83 |
| 3. Фон+N ₆₀ | 17,0 | 332 | 371 | 270 | 72 |
| НР ₀₅ | 1 | 15 | 64 | 31 | 10 |

годнага павелічэння біямасы раслінаў — да 332 кг/га. Аднак азотныя ўгнаенні (асабліва доза N₆₀) паніжаюць працэнт сухога рэчыва ў раслінах. Высокія дозы азоту садзейнічаюць фарміраванню больш магутнай, але рыхлай (з павышанай колькасцю вільгаці) і з высокай канцэнтрацыяй нітратаў вегетатыўнай масы. У доследах Клімава з сааўт. [3] выяўлена адмоўная карэляцыя паміж тэмпамі назапашвання біямасы раслінаў і здольнасцю іх загартоўвацца. Адным з вынікаў памяркоўнага росту раслінаў увосень з'яўляецца назапашванне ў клетках пластычных рэчываў, што садзейнічае паляпшэнню перазімоўкі раслінаў [4].

У нашых даследаваннях найбольшая колькасць выпаўшых з пасаваў раслінаў адзначалася ў асенне-зімовы перыяд 1990/91 г. Восень 1990 г. характарызаваўся тэмпературай, на 1—3° вышэйшай за сярэднюю шматгадовую. Павышаная тэмпература паветра падаўжала восеньскую вегетацыю азімага жыта, што прывяло да расходу пластычных рэчываў і аслаблення раслінаў. У выніку гэтага ў варыянце, дзе перад сяўбой азімага жыта ўносілі 60 кг/га азоту, выпадзенне раслінаў за зімовы перыяд дасягала 35% з ваганьнямі ў сярэднім па доследах ад 17 да 28% (табл. 2).

Даследаванні паказалі, што для добрага восеньскага развіцця і перазімоўкі азімага жыта побач з іншымі ўмовамі неабходны пэўны ўзровень азотнага жыўлення. На больш урадлівым участку (дослед 1) выжывальнасць раслінаў была ў сярэднім на 5% вышэйшая. У доследзе 2 недахоп азоту ў глебе дапаўнялі мінеральнымі ўгнаеннямі. Унясенне перад сяўбой 30 кг/га азоту паляпшала рост, развіццё (назапашванне біямасы дасягала 256 кг/га) і зімаўстойлівасць раслінаў. У той жа час унясенне 60 кг/га азоту (агульны запас азоту склаў 180 кг/га) на гэтай глебе прыводзіць да лішкавага нарастання біямасы і істотнага паніжэння перазімоўкі. Выяўлена сярэдняя адмоўная сувязь ($r = -0,45$) паміж нарастаннем біямасы азімага жыта пры ўнясенні ўзрастаючых дозаў азотных угнаенняў і выжывальнасцю раслінаў.

Такім чынам, з пункту погляду рэгулявання рэжыму мінеральнага і перш за ўсё азотнага жыўлення раслінаў азімага жыта ў восеньскі перыяд важна адзначыць аптымальны запас азоту ў глебе, пры якім складваюцца найбольш спрыяльныя ўмовы для росту, развіцця і перазімоўкі. З пададзеных вышэй даных (табл. 2) выцякае, што найбольш высокая выжывальнасць раслінаў дасягаецца пры запасе засваяльнага азоту перад сяўбой на ўзроўні 150 кг/га. У варыянце, дзе агульны запас

азоту дасягаў 180 кг/га, у асобных гадах адзначаецца лішковае нарастанне біямасы і паніжэнне выжывальнасці раслінаў.

Фосфарныя і калійныя ўгнаенні зрабілі станоўчы ўплыў на перазімоўку азімага жыта. Выжывальнасць раслінаў узрасла на 6—12%. Унясенне павышаных доз фосфарных і калійных угнаенняў ($P_{120}K_{160}$) прыводзіць да некаторага паніжэння ліку перазімаваўшых раслінаў у параўнанні з аптымальнымі дозамі ($P_{80}K_{120}$). Адзначана цесная сувязь ($r=0,85$) паміж назапашваннем сухой біямасы ў варыянтах з рознымі ўзроўнямі фосфару і калію і перазімоўкай азімага жыта.

Даныя індэкснай ацэнкі збалансаванасці (якасці) жыўлення азімага жыта ў восеньскі перыяд паказваюць, што больш спрыяльныя ўмовы восеньскага росту, развіцця і перазімоўкі раслінаў складваюцца пры дадатным ці бліжкім да нуля індэксе збалансаванасці па фосфары, чым пры яго адмоўным значэнні (недахоп элемента), лішак азоту, наадварот, можа паніжаць выжывальнасць раслінаў.

Трэба адзначыць, што ўнясенне фосфарных і калійных угнаенняў у дозах $P_{40}K_{80}$ — $P_{120}K_{160}$ пры аптымальным запасе азоту ў глебе павялічвае ўраджай на 5,7—7,1 ц/га, што ў пэўнай ступені залежыць ад павелічэння (на 6—12%) ліку перазімаваўшых раслінаў (табл. 2).

У доследзе 1, г. зн. на больш урадлівай глебе, у тым ліку і больш забяспечанай засваяльным азотам, пры ўнясенні $P_{80}K_{120}$ адзначана больш высокая выжывальнасць раслінаў у восеньска-зімовы перыяд, атрыманы больш высокі ўраджай збожжа ў параўнанні з доследам 2, дзе таксама было ўнесена $P_{80}K_{120}$, але глеба адрознівалася меншым запасам азоту.

Памяншэнне дэфіцыту азоту ў глебе (дослед 2) пры ўнясенні аптымальнай дозы N_{30} дае верагоднае прыбаўленне ўраджаю — 5,9 ц/га пры нязначным павелічэнні ліку перазімаваўшых раслінаў. Лішкаявая доза азоту ў восеньскае ўнясенне (N_{60}) значна пагаршала перазімоўку — на 11% у параўнанні з дозай N_{30} і нязначна паніжала ўраджай (—1,5 ц/га).

Трэба адзначыць, што ўнясенне азоту (N_{30}) на дадзенай глебе дае больш высокую прыбаўленне ўраджаю ў параўнанні з перадпасяўным унясеннем і з'яўляецца больш выгадным. Інфармацыя пра ролю восеньскага ўнясення азоту ў агульнай сістэме азотнага ўгнаення азімага жыта будзе пададзена ў наступнай публікацыі.

Вывады

1. Узрастаючыя ўзроўні фосфарных і калійных угнаенняў садзейнічаюць фарміраванню больш развітых раслінаў, назапашванню біямасы, праэнт сухога рэчыва пры гэтым не зніжаецца, што садзейнічае павелічэнню зімаўстойлівасці раслінаў. На глебах з колькасцю P_2O_5 — 250—280 і K_2O — 150—180 мг/кг глебы аптымальнай дозай угнаенняў з'яўляецца $P_{80}K_{120}$.

2. Найлепшыя ўмовы для восеньскага росту, развіцця і перазімоўкі раслінаў складваюцца пры зыходным восеньскім запасе патэнцыяльна засваяльнага азоту на ўзроўні 150 кг/га.

3. Аптымальны ўзровень колькасці элементаў жыўлення ў канцы восеньскай вегетацыі раслінаў, які забяспечвае добрую зімаўстойлівасць азімага жыта, складае: N — 4,7—5,1%, P_2O_5 — 1,7—1,9 і K_2O — 3,4—4,6%, суадносіны N/P — 5,73—6,05; N/K — 1,61—1,67; K/P — 3,59—3,62.

Summary

On slightly loamy sod-podzolic soils application of phosphorous and potash fertilizers improves overwintering of winter rye. With insufficient autumn nitrogen supply the application of 30 kg/ha active substance of nitrogen fertilizers before sowing results in increasing a number of livable plants and actually increases the yield.

Літаратура

1. Савицкий М. С. // Теоретические основы формирования высоких урожаев зерновых культур: Сб. науч. тр. Горки, 1973. Т. 103. С. 3—38, 39—49.
2. Самосов С. М., Фимченкова В. И., Мунина Н. А. // Физиология водобмена в устойчивости растений. Казань, 1971. Вып. 2. С. 219—232.
3. Климов С. В., Давыденко С. В., Новицкий Г. В. и др. // Физиол. растен. 1993. Т. 40, № 4. С. 627—635.
4. Васильев И. М. Зимовка растений. М., 1956.

БелНДІПА

*Паступіў у рэдакцыю
27.12.94*