

В. І. ГАПОНЕНКА, Н. В. ГАНЧАРОВА, П. М. КІСЛУШКА,
Г. М. НІКАЛАЕВА, І. В. ЖАБРАКОВА

УПЛЫЎ БІЯЛАГІЧНА АКТЫЎНЫХ РЭЧЫВАЎ НА НАЗАПАШВАННЕ РАДЫЕНУКЛІДАЎ, ФОТАСІНТЭТЫЧНУЮ ДЗЕЙНАСЦЬ І ПРАДУКЦЫЙНАСЦЬ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ КУЛЬТУР ПРЫ ВЫРОШЧВАННІ ВА УМОВАХ РАДЫЕАКТЫЎНАГА ЗАБРУДЖВАННЯ

За 1986—1989 гг. пасля аварыі на Чарнобыльскай АЭС з сельскагаспадарчага севазвароту Гомельскай і Магілёўскай абласцей выведзена каля 257 тыс. га зямлі. У сувязі з гэтым адной з асноўных задач з'яўляецца пошук эфектыўных шляхоў мінімізацыі паступлення радыенуклідаў у расліны.

У даследаваннях [1—3] паказана, што найбольш эфектыўнымі спосабамі памяншэння паступлення ^{137}Cs з глебы ў расліны для кіслых малаўрадлівых лёгкіх па механічным саставе глеб з'яўляецца ўнясенне мінеральных угнаенняў (асабліва калійных, улічваючы антаганізм пры засваенні каранёвымі сістэмамі ^{137}Cs і яго хімічнага аналага — калію) і вапнаванне. Акрамя таго, існуюць звесткі пра памяншэнне пераходу радыенуклідаў (у тым ліку і ^{137}Cs) у расліны на лёгкіх па механічным саставе дзярнова-падзолістых глебах пры дабаўленні цэалітаў. У гэтым выпадку глебы ўзбагачаюцца дробнадысперснымі фракцыямі глінных мінералаў з высокай ёмістасцю абмену, ^{137}Cs фіксуецца і пераводзіцца ў адносна цяжкарастваральны для раслін стан.

Эфектыўнасць аграмеліяратыўных мерапрыемстваў залежыць ад біялагічных асаблівасцяў раслін і працягласці ўзаемадзеяння меліярантаў з глебай. Так, у гароху (зерне і саломе) і кукурузы, скошанай на зялёную масу, дабаўленне вапны, угнаенняў і цэаліту неістотна паніжае пераход ^{137}Cs у расліны. Колькасць ^{137}Cs у зерні гароху на дзярнова-падзолістай супяшчанай пылавата-пячанай глебе, выражаная ў выглядзе суадносін канцэнтрацыі радыенукліду ў расліне і глебе адпаведна, вагалася ў межах 0,13—0,26, у зерні пшаніцы — 0,009—0,030, у зерні аўса — 0,012—0,042 [4—7].

Мэта даследаванняў — пошук шляхоў памяншэння назапашвання радыенуклідаў сельскагаспадарчымі культурамі і выяўленне прыродных і сінтэтычных біялагічна актыўных рэчываў, якія актывізуюць працэсы жыццядзейнасці раслін (у першую чаргу фотасінтэз) і павышаюць ураджайнасць сельскагаспадарчых культур.

У 1989—1990 гг. праведзены лабараторныя і палявыя даследаванні па вывучэнні рэчываў, што павышаюць устойлівасць раслін да хвароб і актывізуюць фізіёлага-біяхімічныя працэсы, якія вызначаюць транспарт мікра- і макраэлементаў (у тым ліку і радыенуклідаў) у расліны, іх пераразмеркаванне ў сістэме глеба—корань—сцябло—ліст. Для гэтага выкарыстоўвалі стымulators росту раслін у спалучэнні з мікраэлементамі.

У палявых умовах у саўгасе «Веткаўскі» Гомельскай вобласці былі выпрабаваны наступныя злучэнні: оксігумат торфу і прэпараты медзі, цынку і магнію, сінтэзаваныя з адходаў вытворчасці капілактаму. Пасля трохразовага апырквання бацвіння бульбы воднымі растворамі гэтых злучэнняў (з разліку 300 л/га з інтэрвалам 10 дзён) у фазах бутанізацыі і цвіцення выяўлена, што апрацоўка оксігуматам і прэпаратамі мікраэлементаў, за выключэннем прэпарата магнію, верагодна павышала ўраджай бульбы. Нягледзячы на тое што колькасць сухога рэчыва знаходзілася на ўзроўні кантролю (выключэнне склаў прэпарат цынку, дзе

адзначана паніжэнне гэтага паказчыка на 4,6%), па ўсіх варыянтах выхад сухога рэчыва з 1 га быў большы, чым на кантролі.

Оксігумат торфу і прэпарат медзі значна падаўжалі перыяд актыўнай жыццядзейнасці лісцяў бульбы, узмацнялі сінтэз хларафілу і караціноідаў. Адзначаны адрозненні ў назапашванні ^{137}Cs у клубнях бульбы. Так, верагоднае паніжэнне назапашвання гэтага радыенукліду (у параўнанні з кантрольным варыянтам) назіралі ў клубнях пасля апрацоўкі раслін бульбы прэпаратамі медзі, магнію і цынку ў 1,4, 1,5 і 1,6 раза адпаведна

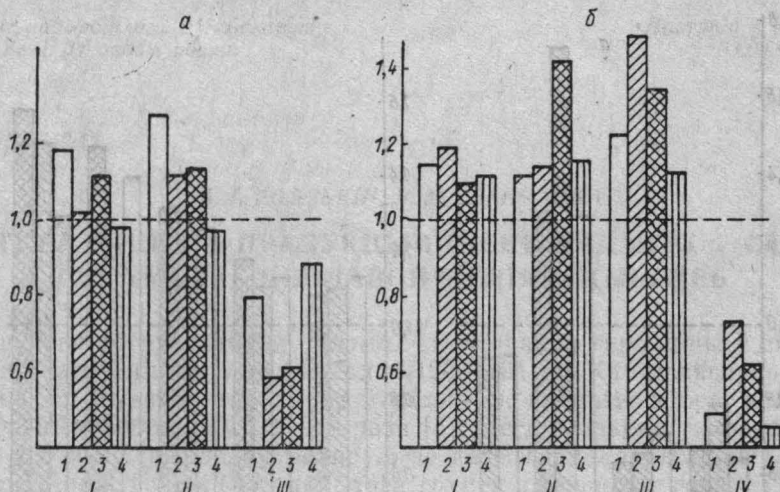


Рис. 1. Уплыў біялагічна актыўных рэчываў на назапашванне ^{137}Cs , фотахімічную і ферментатыўную актыўнасць пры вырошчванні бульбы ва ўмовах радыеактыўнага забруджвання (1 — прэпарат медзі, 2 — прэпарат цынку, 3 — прэпарат магнію, 4 — оксігумат торфу): а — I — уся расліна, II — бацвінне, III — клубні; б — I — ураджай, II — рэакцыя Хіла, III — рэакцыя фотафасфарылявання, IV — актыўнасць пераксідазы

(рис. 1, а). Паколькі ва ўсіх варыянтах канцэнтрацыя ^{137}Cs у расліне (бацвінне + клубні) амаль аднолькавая, можна меркаваць, што прэпараты мікраэлементаў блакіруюць адток ^{137}Cs з лісцяў у клубні.

Пры даследаванні ўплыву оксігумату торфу і прэпаратаў мікраэлементаў на актыўнасць фотасінтэтычнага апарату раслін бульбы (рис. 1, б) заўважана, што ў фазах бутанізацыі і цвіцення ў варыянтах, апрацаваных прэпаратамі мікраэлементаў, у 1,2—1,5 раза павялічваецца актыўнасць фотахімічных рэакцый (Хіла і цыклічнага фотафасфарылявання) у параўнанні з варыянтам без апрацоўкі. Прэпарат медзі актывізаваў галоўны фермент фотасінтэзу — РДФ-карбаксілазу ў 1,5 раза, у той час як астатнія злучэнні не ўздзейнічалі на яго. У варыянтах, апрацаваных оксігуматам і прэпаратамі мікраэлементаў, выяўлена паніжэнне актыўнасці ў лісцях фермента перакіснага акіслення пераксідазы ў 2—4 разы, а таксама павелічэнне канцэнтрацыі хларафілу на адзінку сырой масы ліста ў 1,5 раза, што вельмі важна для ўстойлівасці фотасінтэтычнага апарату раслін да ўздзеяння іанізуючага выпраменьвання.

У другой серыі даследаванняў вывучалі магчымасці вырошчвання азімага жыта ва ўмовах радыеактыўнага забруджвання пры выкарыстанні біялагічна актыўных злучэнняў у якасці аховы ад узбуджальнікаў хвароб і пустазелля. На рис. 2, а паказана, што ў варыянтах з выкарыстаннем сродкаў аховы і рэгулятараў росту ўзроўні назапашвання ^{137}Cs у параўнанні з кантрольным варыянтам паніжаліся ў фазах трубкавання і каласавання. Перад уборкай ураджаю колькасць ^{137}Cs у саломе ў варыянтах з выкарыстаннем сродкаў аховы была большай, чым у кантролі.

Адзначана тэндэнцыя да паніжэння назапашвання ^{137}Cs у зерні азімага жыта пры выкарыстанні сродкаў аховы, а ў варыянце з кампазітам канцэнтрацыя ^{137}Cs у зерні ў 2 разы меншая за канцэнтрацыю гэтага

радиенукліду ў кантрольным варыянце. Аналіз вынікаў паказвае, што выкарыстанне рэгулятараў росту змяняе характар размеркавання ^{137}Cs у раслінах азімага жыта. Так, калі ў варыянце без сродкаў аховы (кантроль) колькасць ^{137}Cs у зерні складала каля палавіны (48%) ад агульнай колькасці ў расліне, то ў варыянтах комплексная сістэма аховы — 39%, ТУР (хлорхалінхларыд) — 37, кампазан — 25%.

Такім чынам, можна сцвярджаць, што выкарыстанне комплекснай сістэмы аховы азімага жыта ад узбуджальнікаў хвароб і пустазелля дз-

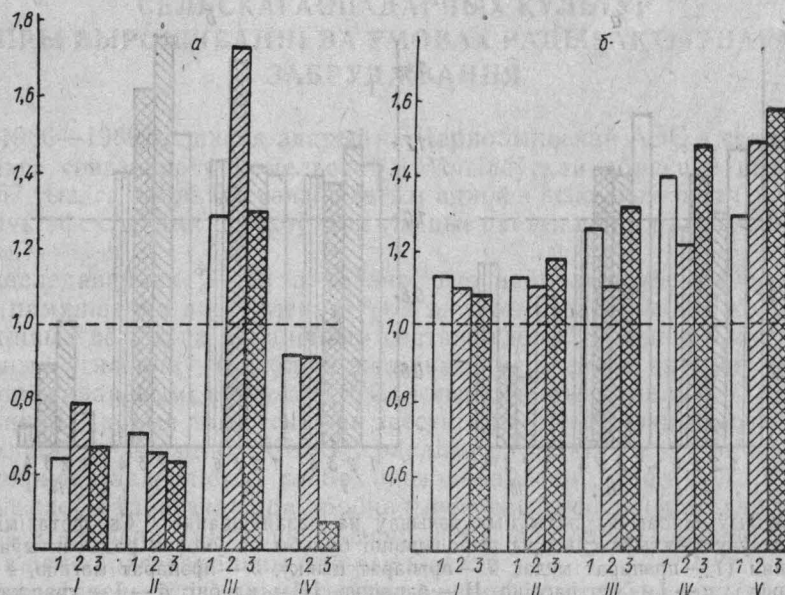


Рис. 2. Уплыў сродкаў аховы раслін ад узбуджальнікаў хвароб і пустазелля і рэгулятараў росту на дынаміку назапашвання ^{137}Cs , ураджай, фотакімічную і ферментатыўную актыўнасць пры вырошчванні азімага жыта ва ўмовах радыеактыўнага забруджвання (I — комплексная сістэма аховы, 2 — кампазан, 3 — ТУР (хлорхалінхларыд)): а — I — фаза трубкавання, II — фаза каласавання, III — салом, IV — зерне; б — I — ураджай, II — рэакцыя Хіла, III — рэакцыя фотафасфарылявання, IV — канцэнтрацыя хларафілу, V — актыўнасць светлазалежнай АТФазы

валяе атрымаць ураджай, які задавальняе санітарна-гігіенічным патрабаванням. Выкарыстанне рэгулятараў росту (пераважна кампазану) як у сістэме комплекснай аховы, так і ў чыстым выглядзе змяняе характар размеркавання ^{137}Cs у раслінах, паніжаючы ўзровень назапашвання яго ў зерні і павышаючы ў саломе. Выяўлена таксама, што выкарыстанне біялагічна актыўных злучэнняў (комплексная сістэма аховы і кампазан) стымулюе фотасінтэтычную і прадукцыйную дзейнасць раслін, у 1,5—2 разы павышаючы актыўнасць фотакімічных рэакцый, а таксама ў 3 разы ўраджай у параўнанні з кантрольным варыянтам (без апрацоўкі) (рыс. 2, б).

Такім чынам, выкарыстанне біялагічна актыўных злучэнняў у якасці сродкаў аховы ад узбуджальнікаў хвароб і пустазелля павялічвае паказчыкі фотасінтэтычнай актыўнасці раслін, паступленне радыенуклідаў у зялёную масу раслін і паніжае іх назапашванне ў генератыўных органах.

Літаратура

1. Израэль Ю. А., Петров В. Н., Авдюшин С. И. // Метеорология и гидрология. 1987. № 2. С. 5—18.
2. Алексахин Р. М. Актуальные вопросы современной радиоэкологии в свете изучения проблемы миграции радионуклидов и действия радиации на природные биогеоценозы. Сыктывкар, 1976. С. 57—69.

3. Корнеев Н. А., Поваляев А. П., Алексахин Р. М. // Атомная энергия. 1987. Т. 65, вып. 2. С. 129—134.
4. Юдинцева Е. В., Гулякин И. В. Агрохимия изотопов стронция и цезия. М., 1968.
5. Bachhuber H., Bunzl K., Schimmack W., Gaus I. // Nucl. Technol. 1982. N 59. P. 291—301.
6. Becker-Heidmann P., Bauske B. // Proc. of the XIXth ESNA-Conference. Vienna, 1986. P. 87—97.
7. Eriksson A. // Proc. of the XIXth ESNA-Conference. Vienna. 1988. P. 182—195.

*Інстытут радыебіялогіі АН Беларусі,
БелНДІ аховы раслін*

*Паступіў у рэдакцыю
01.04.92*