ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ։ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXIII, № 5, 1970

УДК 633.379:577.3

Ս. Պ. ՍԵՄԵՐՋՅԱՆ, Ջ. Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՈՒՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ԵՎ S-(3-ՆԻՏՐՈ-4-ՕՔՍԻԲԵՆԶԻԼ) ՆԱՏՐԻՈՒՄԻ ԹԻՈՍՈՒԼՖԱՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱԿԼԱՅԻ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺԳՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Գրականության մեջ դեռևս միանշանակ տվյալներ չկան ճառագայթահարված օրգանիզմում շնչառական պրոցեսի փոփոխման վերաբերյալ։ Գոյություն ունեն երկու հակադիր տեսակետներ։ Մի շարք հետազոտողներ գտնում են, որ շնչառությունը ռադիոզգիմացկուն պրոցես է։ Շնչառության պրոցեսի ճնշման համար հարկավոր է միլիոնավոր ռենտգեններով չափվող դոզա [2, 3, 7, 10, 19, 24, 26]։ Ըստ այդ հեղինակների՝ շնչառության պրոցեսը ճնշվում է միայն սուբլեթալ դոզաներ կիրառելիս։

Տվյալներ կան նաև այն մասին, որ ճառագայթահարման ոչ մեծ դոզաների ազդեցության դեպքում դիտվում է շնչառության պրոցեսի արագ անցնող ուժեղացում [3, 10, 15, 22, 23, 25]։

Հետաքրքրական է նաև Է. Պետրիի, Է. Լ. Ջոնսոնի, Լ. Ս. Չիսլիի, Ա. Գ. Ֆորսբերգի և ուրիշների տեսակետը, որի համաձայն ճառագայթահարման հետևանքով չի փոխվում բույսերի շնչառության ուժգնությունը [16, 17, 18, 20, 21]։

Հայտնի է, որ քիմիական միացությունների մի մասի ռադիոկենսաբանական ազդեցությունն իրագործվում է թթվածնի հետ ռեակցելու հետևանքով [5, 6, 9, 12—14]։ Հետևաբար, կարելի էր ենթադրել, որ այդպիսի նյութերը կարող են որոշակի ազդեցություն գործել շնչառության պրոցեսի վրա։ Այսպես, Ե. Է. Գանասինը և ուրիշները [4] ենթադրություն են արել, որ նարկոտիկների հակաճառագայթային ազդեցությունը պայմանավորված է շնչառական կենտրոնի գործունեությունը կանխելու նրանց հատկությամբ, որը ռադիոզգայուն օրգաններում ստեղծում է անօքսիա։

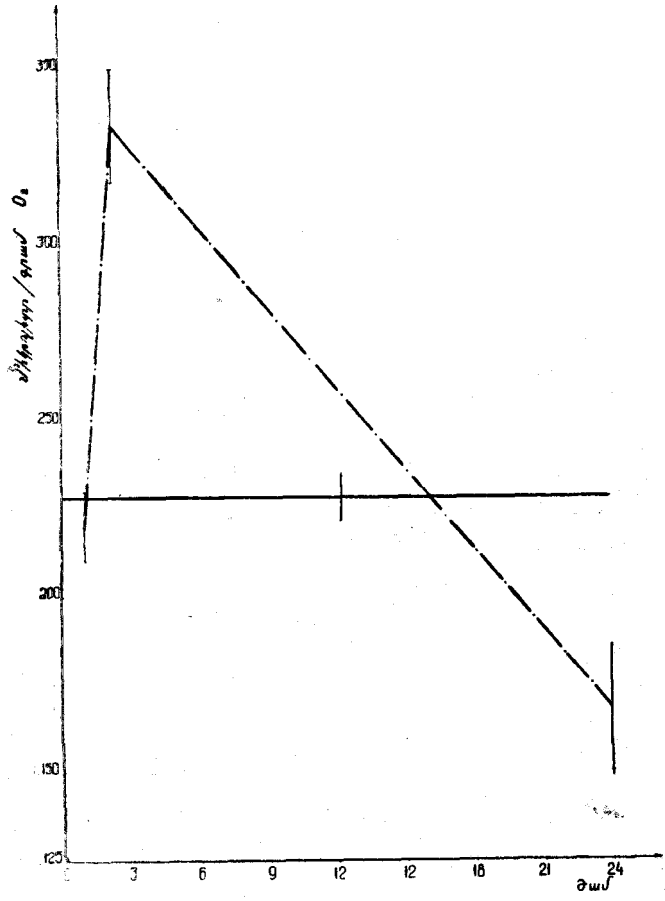
Մեր հետազոտության նպատակն է եղել ուսումնասիրել բուսական օրգանիզմների վրա ճառագայթահարման, ինչպես նաև հակաճառագայթային բնույթ ունեցող S-(3-նիտրո-4-օքսիբենզիլ) նատրիումի թիոսուլֆատի (ՏԳ-2) ազդեցությունը։

ՏԳ-2 միացության փոքր խտությամբ լուծույթներն ունեն որոշակի արտահայտվող ռադիոպաշտպանիչ էֆեկտ և, ինչպես ցույց են տվել մեր հետազոտությունները, պաշտպանիչ այդ էֆեկտը հիմնականում պայմանավորված է հյուսվածքներում ու բջիջներում թթվածնի խտության փոփոխմամբ [1, 8]։ Հետևաբար, պիտի ենթադրել, որ ՏԳ-2 պաշտպանիչ նյութը պետք է ազդի բույսերի շնչառության ուժգնության վրա։

Ուսումնասիրությունը կատարվել է բակլայի Հերցֆրեյա սորտի վրա։ Սերմերի ընտրությունը և ծլեցումը կատարվել է համաձայն ընդունված մեթոդի [11]։ Բակլայի երկօրյա ծիլերը ճառագայթահարվել են ՌՈՒՄ-11 ռենտգենյան

սարքով՝ 13 միլիամպեր հոսանքի ուժի և 185 կիլովոլտ լարվածության պայմաններում։ Ճառագայթահարման դոզան փորձի բոլոր տարբերակներում եղել է 200 ռենտգեն։ Շնչառության ուժգնությունը որոշվել է Վարբուրգի մանոմետրիկ եղանակով։ Մեկ ժամում ծախսված թթվածնի քանակը (միկրոլիտր) որոշվել է 1գ թաց նյութի հաշվով։

Տվյալները ցույց են տալիս, որ 200 ռենտգեն դոզայով ճառագայթահարումն ազդում է շնչառության պրոցեսի վրա, ըստ որում այդ ազդեցությունն արտահայտվում է ճառագայթահարումից որոշ ժամանակ հետո (նկ. 1)։ Ճա-



Նկ. 1. Ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցությունը բակլայի բույսերի շնչառության ուժգնության վրա։

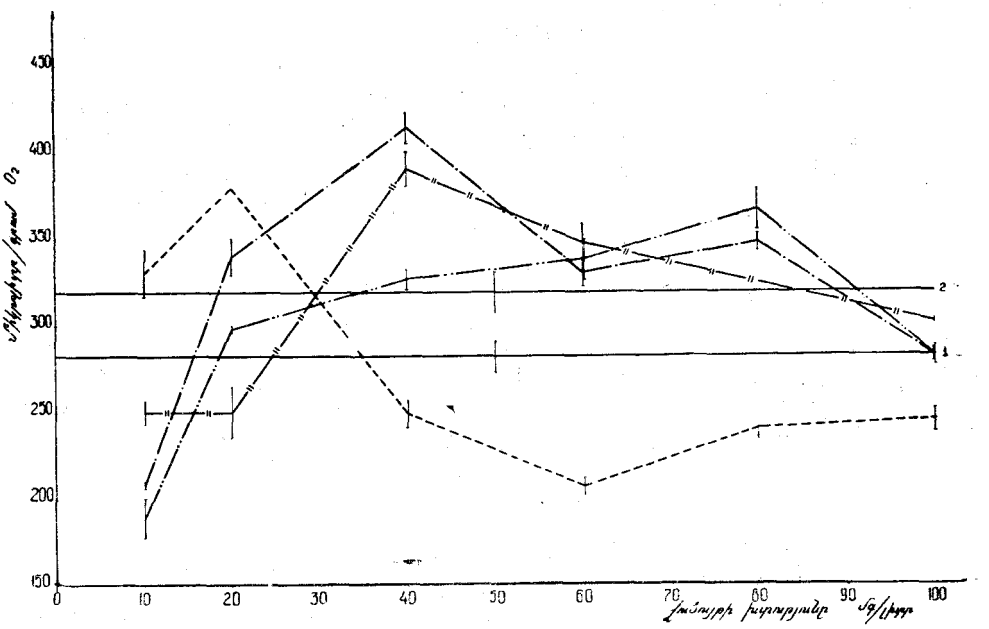
— Ստուգիչ (չճառագայթված)

—·— ճառագայթահարված

ռագայթահարումից 1 ժամ հետո շնչառության ուժգնության էական փոփոխություն չի նկատվում և միայն 3 ժամ հետո տեղի է ունենում շնչառության ուժգնության զգալի մեծացում։ Ստուգիչի համեմատությամբ ճառագայթահարված տարբերակի շնչառության ուժգնությունը մեծանում է 1,4 անգամ։ Ճառագայթահարումից 24 ժամ հետո ճառագայթահարված բույսերի շնչառության ուժգնությունը ստուգիչ-չճառագայթահարված բույսերի նկատմամբ նվազում է մոտ 1,3 անգամ։

Ստացված տվյալների հիման վրա փորձերի հաջորդ խմբում ՏԳ-2 միացության և ճառագայթահարման համատեղ ազդեցությունը բակլայի բույսերի շնչառության ուժգնության վրա որոշվել է մշակումից 3 ժամ հետո։ Բույսերը մշակվել են ՏԳ-2 միացության 10, 20, 40, 60, 80 և 100 մգ/լ խտությամբ լուծույթներով՝ ճառագայթահարումից առաջ, հետո և, միաժամանակ, ճառագայթահարումից և՛ առաջ, և՛ հետո։ Պրոտեկտորում բույսերի մշակման տևողությունը եղել է 3 ժամ։ Փորձի այն տարբերակներում, որոնցում բույսերը մշակվել են ճառագայթահարումից և՛ առաջ, և՛ հետո, մշակումը տարվել է 1,5-ական ժամ։

Հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ ՏԳ-2 միացության 10 և հատկապես 20 մգ/լ խտությամբ լուծույթները խթանում են շնչառության պրոցեսն ավելի, քան 200 ռ դոզայով ճառագայթահարումը։ Ռադիոպաշտպանիչ նյութի համեմատաբար բարձր խտությամբ լուծույթները (40—100 մգ/լ) հանդիսացել են շնչառության պրոցեսի ինհիբիտորներ (նկ. 2)։



Նկ. 2. S-(3-4-օքսիբենզիլ) նատրիումի թիոսուլֆատի և ճառագայթահարման ազդեցությունը բակլայի բույսերի շնչառության ուժգնության վրա։

— 1 ստուգիչ (չճառագայթված)
— 2 ստուգիչ (ճառագայթված)
— — — — առանց ճառագայթման
— . — նախքան ճառագայթումը
— „ — ճառագայթահարումից հետո
— · · — ճառագայթահարումից առաջ և հետո

Այլ օրինաչափություն է դիտվում ՏԳ-2 միացության և ճառագայթահարման ազդեցությունները զուգակցելիս։ Շնչառության պրոցեսը խթանող խտությունները (10 և 20 մգ/լ), անկախ մշակման եղանակից, իջեցնում են բակլայի բույսերի շնչառության ուժգնությունը, իսկ համեմատաբար բարձր խտություն ունեցող լուծույթները՝ 40—80 մգ/լ, խթանում են շնչառության պրոցեսը, որը գտնվում է ավելի բարձր մակարդակի վրա, քան ճառագայթահարված ստուգիչը։

ՏԳ-2 միացության ցածր խտությամբ լուծույթները, որոնք մինչև ճառագայթահարումը ազդելիս բարձրացնում են շնչառության ուժգնությունը, ունեն որոշակիորեն արտահայտված հակաճառագայթային ազդեցություն։ Կարելի է ենթադրել, որ 10 և 20 մգ/լ խտությամբ լուծույթների ազդեցության հետևանքով բույսի արմատների հյուսվածքներում ու բջիջներում ստեղծվում է թթվածնի անբավարարություն, որի հետևանքով նվազում է ռադիոկենսաբանական էֆեկտը։ Ավելի մեծ խտությունների դեպքում շնչառության պրոցեսի ճնշման հետևանքով բջիջներում մեծանում է թթվածնի խտությունը, որը և նպաստում է ճառագայթահարման էֆեկտի մեծացմանը։

Մեր ստացած տվյալները թույլ են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները.

Շնչառությունը ռադիոզգայուն պրոցես է։ 200 ռ դոզայով ճառագայթահարված բակլայի բույսերի շնչառության ուժգնությունը բարձրանում է 3 ժամ հետո։

S-(3-նիտրո-4-օքսիբենզիլ) նատրիումի թիոսուլֆատի միացության փոքր խտությամբ (10 և 20 մգ/լ) լուծույթները նպաստում են շնչառության պրոցեսի ուժեղացմանը, որի հետևանքով բույսի հյուսվածքներում իջնում է թթվածնի խտությունը, և դիտվում է ռադիոպաշտպանական էֆեկտ։ Ավելի բարձր խտությամբ լուծույթները՝ 40—100 մգ/լ, ընդհակառակը, ճնշելով շնչառության պրոցեսը, ստեղծում են թթվածնի ավելցուկ, որի հետևանքով աճում է ռադիոկենսաբանական էֆեկտը։

ՀՍՍՀ Գյուղ. մին. երկրագործության գիտահետազոտական ինստիտուտ

Ստացված է 17.IX 1969 թ.

С. П. СЕМЕРДЖЯН, Дж. О. ОГАНЕСЯН

ВЛИЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ И S-(3-НИТРО-4-ОКСИБЕНЗИЛ) ТИОСУЛЬФАТА НАТРИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ДЫХАНИЯ РАСТЕНИЙ КОНСКИХ БОБОВ

Резюме

Облучение двухдневных проростков дозой 200 р проводилось на рентгеновской установке РУМ-11 при силе тока 13 мА и напряжении 185 кV. Интенсивность дыхания определялась манометрическим методом. Проростки обрабатывались в растворах ТГ-2 следующих концентраций: 10, 20, 40, 60, 80 и 100 мг/л перед, после и одновременно перед и после облучения. Контрольные растения только обрабатывались указанными концентрациями ТГ-2.

Экспериментальные данные показали, что облучение растений дозой 200 р стимулирует дыхание проростков конских бобов, что проявляется через 3 часа, спустя 24 часа интенсивность дыхания опытных растений значительно ниже контрольных. Обработка проростков соединением ТГ-2 также влияет на процесс дыхания. Низкие концентрации (10 и 20 мг/л) стимулируют процесс дыхания, а сравнительно высокие— угнетают.

На основании полученных нами данных можно сделать следующие выводы.

Дыхание является радиочувствительным процессом; интенсивность дыхания растений конских бобов усиливается через 3 часа после облучения дозой 200 р.

Низкие концентрации (10 и 20 мг/л) S-(3-нитро-4-оксибензил) тиосульфата натрия способствуют усилению процесса дыхания, вследствие чего в тканях растений снижается концентрация кислорода, а сравнительно большие концентрации (40—100 мг/л), наоборот, ингибируя дыхание, образуют излишек кислорода. Наблюдаемая закономерность согласуется нашими предыдущими данными [8] о защитном эффекте низких концентраций указанного протектора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян Ц. М., Семерджян С. П., Есаян Г. Т., Оганесян Дж. О. Биологический журнал Армении, XXI, 8, 1968.
2. Бьернсет, Гоксейр, Микаэльсен. Р. Ж., серия биология, 6, 72, 528, 1958.
3. Васильев И. М. Действие ионизирующих излучений на растения, М., 1962.
4. Ганасси Е. Э., Эйдус Л. Х., Арифулина Р. А. Радиобиология, 3, 3, 440, 1963.
5. Граевский Э. Я., Константинова М. М. ДАН СССР, 145, 1, 195, 1962.
6. Константинова М. М., Тарасенко А. Г., Федосеев В. М. Радиобиология, 2, 4, 216, 1964.
7. Ли Юй, Лю Цунь-дэ., Р. Ж. серия биология, 5, Г—1, 1966.
8. Оганесян Дж. О., Семерджян С. П., Петросян Л. А. Сборник научных трудов АрмНИИЗ, 1969.
9. Парибок В. П., Крупнова Г. Ф., Правдина К. И. Радиобиология, 3, 5, 473, 1963.
10. Помощникова Н. А., Мохова Е. Н., Леонова В. Г. Радиобиология, 6, 1, 13, 1966.
11. Семерджян С. П., Авакян Ц. М., Вартанян С. А., Оганесян Дж. О. Защитное действие некоторых низкомолекулярных органических соединений на лучевое поражение. Биол. журнал Армении, XX, 37, 9—14, 1967.
12. Шапиро Н. И., Бочарова Е. М. ДАН СССР, 2, 133, 462, 1960.
13. Шапиро Н. И., Протопопова Е. М. (Бочарова), Радиобиология, 2, 3, 485, 1962.
14. Ермоненко С. П., Аврунина Г. А., Шашков В. С., Говорун Р. Д. Радиобиология, 1, 2, 125, 1962.
15. Bersa E. Sitzungsber, Akad. Wiss, Wien, Abt., 1, 136, 9, 383, 1927.
16. Chessly L. C. Biol. Bull. 56, 1, 258, 1934.
17. Forssberg A. G. Acta radiol, suppl, 49, 1, 1943.
18. Johson E. L. Bot. gaz., 82, 4, 373, 1926.
19. Meissel M. N., Medvedeva G. A., Poglasova M. N. Patolog. et biol. 9, 7—8, 839, 1961.
20. Mikaelson K. a. Halvossen H. Physiol Plantar, 6, 4, 873, 1953.
21. Petry E. Biochem L., 119, 1921, 23; 128, 326, 1922.
22. Redfield A. C. a. Bright E. M. J. gen. Physiol., 4, 4, 297, 1922.
23. Reich L. Co. Study from plant Physiol. Laborat., Charles, Univ, Prague 3, 5, 1926.
24. Romani Roger J., Bowers J. Basil-Nature, 197, 4866, 509, 1963.
25. Sussman A. S. J. Cellular a. Compar. Physiol, 42, 2, 273, 1953.
26. Woodstock Lowell W., Combs Michael F. Amer. J. Bot., 52, 6, part. 1, 563, 1965.