

ներկայացուցիչներ:

Արոբ և միկրոաերոբիլ պայմաններում ազոտի ֆիքսման մեծ ակտիվության շնորհիվ, նկարագրված բացիլները հանդես գալով ազոտֆիքսող մանրէների բարդ համակեցությունների կազմում, հավանաբար մեծ չափով նպաստում են բույսերի ազոտի սննդառությանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Глаголева О.Б., Умаров М.М., Злотников А.К. Микробиология, 63, 2, 221-227, 1994.
2. Мишустин Е.М., Шильникова В.К. Биологическая фиксация атмосферного азота, М., 1968.
3. Никогосян В.Г. Биол. журн. Армении, 34, 3, 269-274, 1981.
4. Никогосян В.Г. Биол. журн. Армении, 43, 3-4, 74-75, 1995.
5. Умаров М.М., Шабиев В.П., Смолин В.Ю., Мамедов Н.М. Почвоведение, 9, 70-75, 1993.
6. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Williams and Wilkins Co, Baltimore, London, Los-Angeles, Sydney, 2, 1986.
7. Larson R., Neal J. Soil Biol. Biochem. 8, 151-155, 1976.
8. Seldin L., Van Elsas J.D., Penido Elisa G.G. Plant and Soil, 70, 2, 243-255, 1983.
9. Seldin L., Van Elsas J.D., Penido Elisa G.G. International Journal of Systematic Bacteriology, 34, 4, 451-456, 1984.

Поступила 24.XI.1999

Биол. журн. Армении, 1-2 (53), 2001

УДК 579.64:58.071

ՏԱՐԲԵՐ ԴԻԱԶՈՏՐՈՖՆԵՐԻ ՓՈԽՅԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒ ԱԶՈՏԻ ՖԻՔՍՄԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Վ.Գ. ՆԻԿՈԴՈՍՅԱՆ, Ի.Բ. ԲԱԴԴԱՍԱՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱՄ Սիկրոբիոլոգիայի ինստիտուտ, 376510, ք. Արմավիր

Ազոտֆիքսացիա - դիազոտրոֆներ - Azotobacter - Bacillus - Klebsiella

Վերջին տարիներս շատ հետազոտողների ուշադրությանն են արժանացել տարբեր դիազոտրոֆների խառը կուլտուրաները, որոնք մեծ դեր են խաղում բնական էկոսիստեմների ազոտի բալանսում և ոչ թիթեռնածաղկավոր բույսերի ազոտային սննդառության գործում: Ցույց է տրված, որ բույսերի աճեցողության վրա առավել էֆեկտիվ են ներգործում ինչպես տարբեր դիազոտրոֆների արհեստական խառնուրդները [1,14], այնպես էլ, բնական պայմաններում զարգացող ազոտֆիքսող մանրէների համակեցությունները [9,10]:

Ոչ բիոբեռնաձաղկավոր բույսերի ազոտային սննդառության պրոբլեմի արդյունավետ լուծման համար, մեր կարծիքով առաջին հերթին անհրաժեշտ է խորությամբ ուսումնասիրել և ճանաչել արմատային զոնայում զարգացող ազոտֆիքսող մանրէներն ու նրանց բարդ համակեցությունները, որոնք, ինչպես հաստատվել է նաև այլ հեղինակների կողմից [3,9], շատ քիչ են ուսումնասիրված:

Սույն հաղորդումը նվիրված է տարբեր դիազոտրոֆների փոխհարաբերության, ազոտի ֆիքսման ակտիվության, ինչպես նաև գարու արմատային զոնայում զարգացող ազոտֆիքսող մանրէների մի համակեցության ուսումնասիրմանը:

Նյութ և մեթոդ. Փորձարկվել են տարբեր ջրերից ու հողերից մեր կողմից նախկինում մեկուսացված և տեսակավորված դիազոտրոֆներն ու *Azotobacter chroococcum*-ի ստրեպտոմիցինադիմացկուն (C6) և տետրացիկլինադիմացկուն (T25) մուտանտները: Ուսումնասիրվել է նաև գարու ռիզոսֆերայից 1989 թ. մեկուսացված A42 ազոտֆիքսող մանրէների համակեցությունը (ՍՄ3), որը մեկուսացման առաջին տարին օժտված է եղել ազոտի ֆիքսման մեծ ակտիվությամբ և նպաստել է ցորենի սերմերի աճեցողությանը: Փորձերի ընթացքում վերոհիշյալից բացի օգտագործվել է *A.chroococcum*-ն ՍԽԱ B-6111 (ՍՄ34, Հայաստանի Հանրապետություն) շտամը:

ՍՄ3-ում զարգացող դիազոտրոֆների և նրանց ուղեկցող մանրէների հայտնաբերման համար փորձարկվել են էշբի-ի, Չապեկ-ի և ՄՊԱ սննդամիջավայրերը, իսկ ազոտֆիքսող բացիլների տաքսոնոմիական պատկանելիության որոշման նպատակով օգտագործվել է նաև GB սննդամիջավայրը [15]:

Մանրէների փոխհարաբերության բնույթն ուսումնասիրվել է Կինոգրադսկու [5] հեղուկ սննդամիջավայրում կուլտուրաների համատեղ զարգացման պայմաններում: Այդ նպատակով 3 մլ սննդամիջավայր պարունակող, 15 մլ տարողության պենիցիլինի սրվակները վարակվել են ՍՄ3-ում զարգացող 1-5 տարբեր մանրէներով և զարգացման ընթացքում պարբերաբար որոշվել են նրանց ազոտի ֆիքսման ակտիվությունը:

Կուլտուրաների իդենտիֆիկացիայի համար օգտագործվել են Բերգեի [11,12] որոշիչները: Ազոտի ֆիքսման ակտիվությունը որոշվել է ագետիլենային եղանակով, որի մեթոդական մասը մեր կողմից ներկայացվել է նախկինում [4]: Ստացված տվյալները ենթարկվել են վիճակագրական մշակման [8]:

Արդյունքներ և քննարկում: Ուսումնասիրությունների սկզբնական շրջանում մեզ հետաքրքրել է պարզել ոչ սիմբիոտիկ տարբեր ազոտֆիքսատորների փոխհարաբերության բնույթն ու ազոտֆիքսացիան համատեղ զարգացման պայմաններում: Այդ նպատակով ստացվել են կարգաբանական տարբեր խմբերի, ցեղերի ու տեսակների պատկանող դիազոտրոֆների բազմազան արհեստական խառնուրդներ և փորձարկվել նրանց զարգացումն ու ազոտֆիքսացիան առանձին և համատեղ զարգացման պայմաններում: Փորձերից պարզվել է, որ ուսումնասիրված շուրջ 30 արհեստական խառնուրդներից փոխադարձ զարգացման որոշակի խթանում և ազոտի ֆիքսման բարձր ակտիվություն ցուցաբերել են *A.chroococcum* B-6111, *Bacillus* sp. 8 և *Klebsiella* sp. 56 կուլտուրաները համատեղ զարգացման պայմաններում (աղ. 1): Այդ օրինաչափությունը պահպանվել է նաև *A.chroococcum*-ի անտիբիոտիկադիմացկուն մուտանտների փորձարկման դեպքում:

Հետագա ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ գարու ռիզոսֆերայից նախկինում մեկուսացված A42 ՍՄ3-ն ևս բաղկացած է *Azotobacter*, *Bacillus* և *Klebsiella* ցեղերին պատկանող երեք դիազոտրոֆներից, ինչպես նաև նրանց ուղեկցող երկու այլ բակտերիաներից: Համակեցությունում

Աղյուսակ 1. Տարբեր դիագնոստիկայի մաքուր և խառը կուլտուրաների ազոտֆիքսացիան (արհեստական խառնուրդներ)

Փորձի տարբերակները	Պենիցիլինի սրվակներում ֆիքսված ազոտը մգ/9 օրում
<i>Azotobacter chroococcum</i> B-6111	0,42±0,01
<i>Bacillus</i> sp. 8a	0,15±0,00
<i>Klebsiella</i> sp. 56b	0,30±0,02
<i>A. chroococcum</i> B-6111+ <i>Bacillus</i> sp. 8	0,58±0,01
<i>A. chroococcum</i> B-6111+ <i>Bacillus</i> sp. 56	0,47±0,00
<i>A. chroococcum</i> B-6111+ <i>Bacillus</i> sp. 8+ <i>Klebsiella</i> sp. 56	0,72±0,02
<i>A. chroococcum</i> C6	0,36±0,01
<i>A. chroococcum</i> C6+ <i>Bacillus</i> sp. 8	0,28±0,00
<i>A. chroococcum</i> C6+ <i>Klebsiella</i> sp. 56	0,42±0,01
<i>A. chroococcum</i> C6+ <i>Bacillus</i> sp. 8+ <i>Klebsiella</i> sp. 56	0,42±0,01
<i>A. chroococcum</i> T25	0,28±0,02
<i>A. chroococcum</i> T25+ <i>Bacillus</i> sp. 8	0,56±0,03
<i>A. chroococcum</i> T25+ <i>Klebsiella</i> sp. 56	0,46±0,02
<i>A. chroococcum</i> T25+ <i>Bacillus</i> sp. 8+ <i>Klebsiella</i> sp. 56	0,42±0,01

Օանդություն: a - մեկուսացվել է հողից, b - մեկուսացվել է ջրից:

զարգացող *Azotobacter*-ը իր մորֆոլոգիական ու ֆիզիոլոգա-բիոքիմիական առանձնահատկություններով մոտ է Բերգեի [11] որոշիչում նկարագրված *A. armeniacus* տեսակին, իսկ մյուս երկու դիագնոստիկայի զգալիորեն տարբերվել են այդ ցեղերին պատկանող մինչ այժմ հայտնի տեսակներից (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. A42 ԱՄՅ-ն մաքուր և խառը կուլտուրաների ազոտֆիքսացիան

Փորձի տարբերակները	Պենիցիլինի սրվակներում ֆիքսված ազոտը մլ/15 օրում
<i>Azotobacter armeniacus</i>	0,43±0,01
<i>Bacillus</i> sp.	0,10±0,03
<i>Klebsiella</i> sp.	0,28±0,02
A42-10	0
A42-KM1	0
<i>A. armeniacus</i> + <i>Bacillus</i> sp.	0,51±0,01
<i>A. armeniacus</i> + <i>Klebsiella</i> sp.	0,47±0,03
<i>Bacillus</i> sp. + <i>Klebsiella</i> sp	0,38±0,02
<i>A. armeniacus</i> + <i>Bacillus</i> sp+ <i>Klebsiella</i> sp.	0,52±0,01
<i>A. armeniacus</i> + <i>Bacillus</i> sp+ <i>Klebsiella</i> sp+A42-10	0,62±0,02
<i>A. armeniacus</i> + <i>Bacillus</i> sp+ <i>Klebsiella</i> sp+A42-KM1	0,62±0,00
<i>A. armeniacus</i> +A42-10	0,52±0,01
<i>Bacillus</i> sp +A42-10	0,32±0,03
<i>Klebsiella</i> sp. +A42-10	0,32±0,02
<i>A. armeniacus</i> +A42-KM1	0,43±0,01
<i>Bacillus</i> sp. +A42-KM1	0,30±0,00
<i>Klebsiella</i> sp. +A42-KM1	0,32±0,01
<i>A. armeniacus</i> +A42-10+A42-KM1	0,50±0,02
<i>Bacillus</i> sp. +A42-10+A42-KM1	0,39±0,00
<i>Klebsiella</i> sp. +A42-10+A42-KM1	0,44±0,01

Դացագրիների արմատային համակարգում զարգացող *Azotobacter*-ի, *Bacillus*-ի և *Klebsiella*-ի առկայությունը հայտնի է տարբեր հեղինակների աշխատանքներից [2, 7, 13], սակայն պետք է նշել, որ այդ երեք

դիագնոստիկայից բաղկացած ազոտֆիքսող մանրէների համակեցությունների վերաբերյալ տվյալներ գրականության մեջ չեն հանդիպել:

Առանձնապես ուշագրավ է այն փաստը, որ այս փորձերում ևս համակեցությունում առկա վերոհիշյալ դիագնոստիկայի նիտրոգենազային ակտիվությունը համատեղ զարգացման պայմաններում ավելի բարձր է, քան առանձին զարգանալիս, մի երևույթ, որը նկատվել էր մեր սկզբնական ուսումնասիրություններում (աղ. 1): Ինչպես ցույց են տալիս աղ. 2-ում բերված տվյալները, առավել բարձր ակտիվություն նկատվել է համակեցության բոլոր դիագնոստիկայի և A42-10 կամ A42-KM1 ուղեկցող մանրէների համատեղ զարգացման դեպքերում: Հետևաբար դիագնոստիկայի ազոտֆիքսացիային նպաստել են նաև համակեցությունում զարգացող ուղեկցող մանրէները, որոնք ազոտ ֆիքսելու ունակ չեն:

Հայտնի է, որ ինչպես բոլոր էկոսիստեմները, այնպես էլ միկրոբային ցենոզներն ու այնտեղ առկա առանձին մանրէները, էվոլյուցիոն զարգացման ընթացքում ձևավորվել են բնական ընտրության ճանապարհով և անընդհատ փոփոխվում են: Նման ցենոզներում, որտեղ սովորաբար առկա են մեկ կամ մի քանի դոմինանտ տեսակներ, գործում են մանրէների յուրահատուկ փոխհարաբերության մեխանիզմներ [6]: A42 ԱՄՀ-ն վերոհիշյալ ուսումնասիրությունները փաստորեն հաստատում են այդ օրինաչափությունը, որտեղ զարգացող երեք դիագնոստիկայի և նրանց ուղեկցող երկու մանրէների փոխհարաբերությունն իր բնույթով հիշեցնում է պրոտոկոոպերացիա-կոմենսալիզմ տիպի փոխհարաբերությանը: Փորձերից պարզվել է նաև, որ լաբորատոր պայմաններում պահպանման վեց տարիների ընթացքում կատարված բազմակի վերացանքներից հետո փորձարկված A42 ԱՄՀ-ն տաքսոնոմիական կազմն ու ազոտի ֆիքսման ակտիվությունը մնացել է անփոփոխ: Կարելի է հետևեցնել, որ զարգանալով գարու արմատային զոնայում ազոտֆիքսող մանրէների այդ համակեցությունը, շնորհիվ իր կայուն կազմի, դիմացկունության և ազոտի ֆիքսման մեծ ակտիվության կարող է զգալիորեն նպաստել բույսի աճեցողությանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Белимов А.А., Кожемяков А.П. Бюллетень ВНИИ с/х микробиологии, 51, 26-30, 1988.
2. Берестецкий О.А., Васюк Л.Т., Элиашвили Т.А. Микроорганизмы как компонент биогеоценоза. Материалы Всес. симпоз., 27-29 сент. 1982. Алма-Ата, 186-187, 1982.
3. Звягинцев Д.Г. Бюллетень ВНИИ с/х микробиологии, 42, 3-5, 1985.
4. Никогосян В.Г. Биолог. журн. Армении, 34, 3, 269-274, 1981.
5. Никогосян В.Г. Биолог. журн. Армении, 27, 10, 886-888, 1984.
6. Одум Ю. Основы экологии, М., 1975.
7. Петренко Г.Я. В кн.: IX Междунар. микробиол. конгресс, Тезисы докл. М., 301, 1966.
8. Плохинский Н.А. Математические методы в биологии, М., Изд. МГУ, 1233, 1986.
9. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация, М., Изд. Московск. ун-та, 132, 1986.

10. Умаров М.М., Шабает В.П., Смолин В.Ю., Мамедов Н.М. Почвоведение, 9, 70-75, 1993.
11. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 1, 964 p., 1984.
12. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2, 1579 p., 1986.
13. Cakmakci m. Luttu, Evans H.J. Setdler R.J. Plant and Soil. 61, 53-63, 1981.
14. Kyndu B.C. Madras agr. j., 70, 12, 835-836, 1983.
15. Seldin L., Van Elsas J.D. Penido Elisa G.G. Plant and Soil, 70, 249-255, 1983.

Unwqqlt t 11.III.1999

Биолог. журн. Армении, 1-2 (53), 2001

УДК 577.5:579.253.4

СУПРЕССИЯ СВЕРХСИНТЕЗА КАПСУЛЬНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ И ИНДУКЦИИ ПРОФАГА λ У *lon*-ШТАММА *ESCHERICHIA COLI* K-12

Г.Г. ОГАНЕСЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510, г. Абовян

Капсульные полисахариды - профаг λ - супрессия - УФ-индукция

Lon мутанты *Escherichia coli* K-12 отличаются слизистым фенотипом колоний, повышенной чувствительностью к УФ-лучам и другим ингибиторам биосинтеза ДНК, образованием филаментов после УФ-облучения, пониженной способностью наследования плазмид и возможностью быть лизогенизированными умеренными фагами [3, 4, 7, 8]. Все указанные свойства обусловлены мутацией в гене, кодирующем АТФ-зависимую протеазу, ответственную за деградацию чужеродных, дефектных и нескрученных белков, а также специфических субстратов, к числу которых относятся *SulA* ингибитор клеточного деления, *RcsA*-позитивный регулятор биосинтеза капсульных полисахаридов (КПС), N-белок профага λ и другие [5, 8]. В разное время разными авторами описаны супрессорные мутации, подавляющие УФ-чувствительность [7, 12], сверхсинтез КПС [9]. Указанные супрессоры были локализованы в разных областях хромосомы. Мутации, подавляющие сверхсинтез КПС, локализовывались главным образом на 45-50 мин генетической карты *E. coli* [9].

В настоящей работе описывается новый тип супрессора *lon* мутаций, способного подавлять одновременно сверхсинтез КПС и УФ-индукцию профага λ .