

Համառոտ հաղորդագրումներ • Краткие сообщения • Short communications

Биолог. журн. Армении, 3-4 (56), 2004

УДК 579.64:631.46

ԱՁՈՏՖԻՔՍՈՂ ՄԱՆՐԵՆԵՐԻ ՀԱՍԱԿԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԿԱԶՄԻ ԵՎ  
ԱՁՈՏԻ ՖԻՔՍՍԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Վ.Գ. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ, Ի.Բ. ԲԱՂՂԱՍԱՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտ, 378510, ք.Արմավան

The communities of nitrogen-fixing microorganisms containing various diazotrophs isolated from root system of wheat and barley have been studied. Under community conditions atmospheric nitrogen fixation is 2-2,5 times more intensive than in case of separate growth of *Azotobacter* culture.

Ազոտֆիքսացիա - համակեցություն - ազոտոբակտեր - բացիլներ - ռիզոպլան

Հայտնի է, որ բնության մեջ տեղի ունեցող բազմազան պրոցեսների շարքում ասոցիատիվ ազոտֆիքսացիան ևս իրականացվում է տարբեր միկրոօրգանիզմների պարունակող համակեցությունների յուրահատուկ փոխհարաբերությունների պայմաններում: Այդ է պատճառը, որ տեսական և գործնական նշանակություն ունեցող մի շարք խնդիրների բացահայտման նպատակով վերջին տարիներս շարունակվում են խորությամբ ուսումնասիրվել բույսերի արմատային զոնայի ազոտֆիքսող մանրէների համակեցությունները (ԱՄՀ) [3,4]:

Սակայն բույսերի արմատային զոնայի ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորների էկոլոգիան, ԱՄՀ-ների կազմը, տարբեր մանրէների փոխհարաբերությունն ու ազոտֆիքսացիայի հարցերը դեռևս բավարար լուսաբանված չեն: Նշված խնդիրներն անհամեմատ քիչ են ուսումնասիրվել նաև մեր հանրապետությունում: Սույն հաղորդումը ներկայացնում է այդ ուղղությամբ մեր կատարած ուսումնասիրությունների արդյունքները:

**Նյութ և մեթոդ:** Ուսումնասիրությունների նյութ է հանդիսանում Հայաստանի տարբեր հողերից և այնտեղ մշակվող ցորենի ու գարու արմատային զոնայից նախկինում մեր կողմից մեկուսացված հարյուրավոր ԱՄՀ-ները: Նշված համակեցություններից հետագա փորձարկումների համար ընտրվել են 10, որոնք հիմնականում աչքի են ընկել իրենց  $N_2$ -ի ֆիքսման մեծ ակտիվությամբ և, որ կարևորն է, լաբորատոր պայմաններում երկարատև պահպանման ընթացքում փոփոխության չեն ենթարկվել: Փորձարկված համակեցությունները, որոնց կազմում առկա դիազոտրոֆների տեսակավորումը մեր կողմից կատարվել էր նախկինում, ըստ իրենց մեկուսացման վայրերի ու տարիների, ներկայացված են ստորև (աղ. 1):

Համեմատության համար օգտագործել ենք նաև ՀՀ ԳԱԱ Միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտում պահպանվող *Azotobacter chroococcum* 6111 և Սևանա լճի մերկացած հողագրունտներից մեր կողմից նախկինում մեկուսացված և տեսակավորված *A. chroococcum* АՎԴ-14 շտամները:

Ուսումնասիրությունների ընթացքում օգտագործվել են էշբի-ի և Վինոգրադսկու հեղուկ և ագարային սննդամիջավայրերը:

Փորձարկված համակեցությունների ազոտի ֆիքսման ակտիվությունը երկու շաբաթ, ամեն օր, 3-6 կրկնողությամբ որոշել ենք աջետիլենային եղանակով, որի մանրամասն նկարագրությունը

Աղյուսակ 1. Փորձարկված ԱՄՅ-ներն ըստ մեկուսացման վայրերի

| ԱՄՅ-ներ | Վայրեր                       | Բույսեր, հողեր    | Մեկուսացման տարիները |
|---------|------------------------------|-------------------|----------------------|
| A42     | Արագածոտնի մարզ, Եղվարդ      | շագանակագույն հող | 1989                 |
| A66     | Արագածոտնի մարզ, Արտաշական   | ցորենի ռիզոպլան   | 1989                 |
| A65     | Արագածոտնի մարզ, Արտաշական   | ցորենի ռիզոպլան   | 1989                 |
| A26     | Երևան, Չարբախ                | գորշ հող          | 1989                 |
| AcXII-I | Արմավիրի մարզ, Նորապատ       | ցորենի ռիզոպլան   | 1989                 |
| A51     | Արագածոտնի մարզ, Ագարակ      | ցորենի ռիզոպլան   | 1989                 |
| Ս-97-68 | Արմավիրի մարզ, ք. Էջմիածին   | ցորենի ռիզոպլան   | 1997                 |
| Ս-97-32 | Արմավիրի մարզ, Ակնալիճ       | ցորենի ռիզոպլան   | 1997                 |
| Ս-28    | Գեղարքունիկի մարզ, Աստղածոր  | ցորենի ռիզոպլան   | 1996                 |
| Ս-8     | Գեղարքունիկի մարզ, Ծովագյուղ | գարու ռիզոսֆերա   | 1996                 |

ներկայացվել է Նախկինում [6]: Ստացված տվյալների վիճակագրական մշակումը կատարվել է ըստ Պլոխինսկու [7]:

**Արդյունքներ և քննարկում:** Ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ Հայաստանի տարբեր հողերից և ցորենի ու գարու արմատային զոնայից մեկուսացված  $N_2$ -ի ֆիքսման մեծ ակտիվությամբ օժտված բոլոր ԱՄՅ-ները *Azotobacter* են պարունակել (աղ. 2): Ինչպես նկատվում է բերված տվյալներից, համակեցության պայմաններում մթնոլորտային ազոտի ֆիքսացիան 2-2,5 անգամ

Աղյուսակ 2. Ազոտֆիքսող մանրէների համակեցությունների կազմը և ազոտֆիքսացիան

| ԱՄՅ-ներ      | Առկա դիագնոստիկները |                 |                   |                     |                      |                       |                        | Ուղեցող այլ բակտ. տեսակների թիվը | Բակտերիաների ընդհանուր թիվը | Պենիցիլինի սրվակներում ֆիքսված ազոտը, մգ/9 օրում |
|--------------|---------------------|-----------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
|              | <i>Azotobacter</i>  | <i>Bacillus</i> | <i>Klebsiella</i> | <i>Azospirillum</i> | <i>Agrobacterium</i> | <i>Flavobacterium</i> | Չտեսակավորված բակտերիա |                                  |                             |                                                  |
| A42          | +                   | +               | +                 | -                   | -                    | -                     | -                      | 4                                | 7                           | $1,13 \pm 0,04$                                  |
| A66          | +                   | +               | -                 | +                   | -                    | -                     | -                      | 3                                | 6                           | $1,08 \pm 0,03$                                  |
| A65          | +                   | -               | -                 | +                   | -                    | -                     | -                      | 5                                | 7                           | $1,20 \pm 0,00$                                  |
| A26          | +                   | -               | -                 | +                   | -                    | -                     | -                      | 5                                | 7                           | $0,98 \pm 0,00$                                  |
| Ac-XII-I     | +                   | -               | -                 | -                   | -                    | -                     | -                      | 8                                | 9                           | $0,90 \pm 0,07$                                  |
| A51          | +                   | -               | -                 | +                   | +                    | +                     | -                      | 3                                | 7                           | $1,22 \pm 0,02$                                  |
| Ս-97-68      | +                   | -               | +                 | -                   | -                    | -                     | -                      | 5                                | 7                           | $1,14 \pm 0,01$                                  |
| Ս-97-32      | +                   | +               | -                 | -                   | -                    | -                     | -                      | 9                                | 11                          | $1,19 \pm 0,04$                                  |
| Ս-28         | +                   | -               | -                 | -                   | -                    | -                     | -                      | 4                                | 5                           | $0,99 \pm 0,01$                                  |
| Ս-8          | +                   | -               | -                 | -                   | -                    | -                     | +                      | 7                                | 9                           | $1,09 \pm 0,06$                                  |
| A.chr.6111   | +                   |                 |                   |                     |                      |                       |                        |                                  | 1                           | $0,49 \pm 0,02$                                  |
| A.chr.AՎԴ-14 | +                   |                 |                   |                     |                      |                       |                        |                                  | 1                           | $0,47 \pm 0,01$                                  |

Ծանոթություն: "+"-բակտերիան առկա է, "-"-բակտերիան չի հայտնաբերվել

ավելի ինտենսիվ է ընթանում, քան *Azotobacter*-ի մաքուր կուլտուրան առանձին զարգանալիս (*A. chroococcum* 6111, *A. chroococcum* A47-14):

Աղ. 2-ում ներկայացված տվյալները ցույց են տալիս նաև, որ ԱՄՅ-ների  $N_2$ -ի ֆիքսման ակտիվությունը կախված է համակեցությունում առկա դիագոտրոֆների քանակից: Ազոտի ֆիքսման ակտիվությամբ առանձնապես աչքի են ընկել 3-4 դիագոտրոֆ պարունակող A42, A66 և A51 ԱՄՅ-ները: Տարբեր դիագոտրոֆների առկայությամբ  $N_2$ -ի ֆիքսման ակտիվության մասն խթանումը մանրէների փոխհարաբերության սիներգիզմը հիշեցնող համակեցության մի ձև է: Սիներգիզմի երևույթ հավանաբար գոյություն ունի նաև մեկ (*AcXII-I*) կամ երկու (A65, U-97-32 և այլն) դիագոտրոֆներ և 5-9 ուղեկցող տարբեր բակտերիաներ պարունակող համակեցություններում, որտեղ, չնայած դիագոտրոֆների սակավությանը, ազոտֆիքսացիան մեծ ինտենսիվությամբ է ընթացել: Չի բացառվում, որ տվյալ դեպքում դիագոտրոֆների  $N_2$ -ի ֆիքսմանը նպաստել են ուղեկցող բակտերիաները:

Առանձնապես ուշադրության արժանի ԱՄՅ-ների  $N_2$ -ի ֆիքսման դինամիկայի վերաբերյալ կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները: Վինոգրադսկու հեղուկ սննդամիջավայրում փորձարկված ԱՄՅ-ների մեծ մասի նիտրոգենազային ակտիվությունն իր մաքսիմումին է հասնում զարգացման II-III, իսկ մինիմումին VII-XI օրը (աղ. 3): Սակայն, ինչպես նկատվում է ներկայացված տվյալներից, A42 ԱՄՅ-ում նիտրոգենազային ակտիվության երկու մաքսիմում է ի հայտ եկել՝ զարգացման III և IX օրերին: Դժվար չի հետևեցնել, որ բարդ կազմ ունեցող որոշ ԱՄՅ-ներում նիտրոգենազային ակտիվության դինամիկան

Աղյուսակ 3. A42 ԱՄՅ-ն նիտրոգենազային ակտիվության դինամիկան  
Վինոգրադսկու հեղուկ սննդամիջավայրում

| ԱՄՅ-ներ | Նիտրոգենազային ակտիվությունը տարբեր օրերում, մկ մոլ |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |
|---------|-----------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
|         | I                                                   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  |
| U-8     | 0,2                                                 | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 0,9 | 0,7 | 0,6 | 0,5  | 0,3 | 0,1 |     |
| A26     | 0,2                                                 | 0,8 | 1,2 | 1,1 | 1,0 | 0,4 | 0,1 |      |     |     |     |
| A42     | 0,1                                                 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,3  | 1,1 | 0,5 | 0,2 |

առանձնահատուկ ձևով է արտահայտվում, որն անկասկած համակեցության պայմաններում ընթացող յուրահատուկ մետաբոլիզմի արդյունք է:

*Azotobacter*-ի ֆիզիոլոգիապես ակտիվ նյութերի սինթեզման հատկությունը հայտնի է վաղուց [5]: Ներկայումս ի հայտ են եկել մի շարք աշխատանքներ, որոնք հաստատում են այլ դիագոտրոֆների նույնատիպ նյութեր սինթեզելու հատկությունը: Որպես աուքսին և գիբերելին սինթեզողներ վերջերս հաճախակի է հիշատակվում *Azospirillum*-ը [2]: Բացի այդ, կան աշխատանքներ, որտեղ ներկայացված է *Agrobacterium*-ի, *Flavobacterium*-ի, ինչպես նաև ազոտֆիքսող բացիլների ֆոսֆորի անլուծելի միացությունների տարալուծելու հատկությունը [1, 8]:

Բերվածից ելնելով, կարելի է հետևեցնել, որ վերոհիշյալ դիագոտրոֆներ պարունակող մեր կողմից ուսումնասիրված ԱՄՅ-ները, որոնք օժտված են նաև  $N_2$ -ֆիքսման մեծ ակտիվությամբ, զարգանալով հացազգիների արմատային զոնայում, կարող են զգալիորեն նպաստել բույսերի սննդառությանը և

բերքատվության ավելացմանը:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Белимов А.А., Серебренникова Н.В., Степанок В.В.* Микробиология, 68, 1, 122-126, 1999.
2. *Воробьев Н.И., Белимов А.А., Кожемяков А.П.* Бюллетень ВНИИ с/х микробиологии, 52, 6-12, 1989.
3. *Злотников А.К.* Докл. междунар. семин. Петрозаводск, 12-16 окт, 1998г., Гатчина, 122-125, 1998.
4. Материалы 11-го Международного конгресса по азотфиксации. Микробиол. ж., 60, 2, 105-109, 1998.
5. *Мишустин Е.Н., Шильникова В.К.* Биологическая фиксация атмосферного азота. М., Наука, 1968.
6. *Никогосян В.Г.* Биолог. журн. Армении, 34, 3, 269-273, 1981.
7. *Плохинский Н.А.* Математические методы в биологии. М., Изд. Московск. ун-та, 1978.
8. *Kundi B. S., Gaur A.C.* Plant and Soil, 57, 2-3, 223-230, 1980.

Поступила 28.III.2002