

# ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՕԼԻՄՊԻԱԴԱ

31.03.2017

## 11-12 դասարաններ

Միբեյի աշակերտներ, ձեզ տրված հարցերին պետք է պատասխանել .

Ճիշտ է, թե սխալ

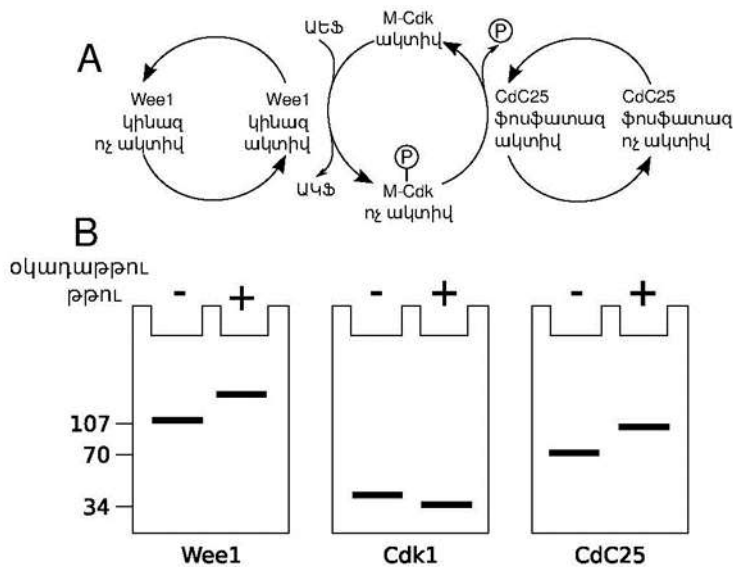
Հարցերը գնահատվելու են հետևյալ կերպ.

Յուրաքանչյուր հարց պարունակում է չորս պնդում: Դուք պետք է նշեք դրանցից յուրաքանչյուրը ճիշտ է, թե սխալ

- Եթե հարցի բոլոր պնդումներին ճիշտ պատասխանեք, կստանաք 4 միավոր.
- Եթե ճիշտ պատասխանեք միայն երեք պնդման կստանաք 3 միավոր.
- Եթե ճիշտ պատասխանեք երկու պնդման, կստանաք 1 միավոր.
- Եթե միայն մեկ պնդման ճիշտ պատասխանեք, միավոր չեք ստանա (0).
- Չպատասխանելը հավասարազոր է սխալ պատասխանելուն:

1) Wee1 կինազի և Cdc25 ֆոսֆատազի ակտիվությունները պայմանավորում են թիրոզինի մնացորդի ֆոսֆորիլացման մակարդակը Cdk1 մոլեկուլի (M-Cdk կինազի ցիկլին կախյալ բաղադրիչի) դիրք 15-ում: Երբ թիրոզին 15-ը ֆոսֆորիլացված է, M-Cdk-ն ինակտիվ է, իսկ երբ թիրոզին 15-ը ֆոսֆորիլացված չէ, M-Cdk-ը ակտիվ է (Նկար Q.1A): Wee1 կինազի և Cdc25 ֆոսֆատազի ակտիվությունները նույնպես վերահսկվում են ֆոսֆորիլացման միջոցով:

Այս ակտիվությունների կարգավորումը կարելի է ուսումնասիրել է գորտի օոցիտների էքստրակտներում: Այդ էքստրակտներում Wee1 կինազը ակտիվ է, իսկ Cdc25 ֆոսֆատազը՝ ակտիվ չէ: Արդյունքում, M-Cdk ակտիվ չէ, քանի որ Cdk1 –ում թիրոզին 15-ը ֆոսֆորիլացված է: Այդ էքստրակտներում M-Cdk-ն կարելի արագորեն ակտիվացնել օկտապիլ թթվի ավելացմամբ, որը սերին/տրեոնին ֆոսֆատազների հզոր արգելակիչ է: Օգտագործելով Cdk1-ին, Wee1 կինազին, և Cdc25- ֆոսֆատազին յուրահատուկ հակամարմիններ, հնարավոր է ուսումնասիրել դրանց ֆոսֆորիլացման մակարդակը ըստ գել-էլեկտրաֆորեզի ընթացքում արտահայտված տարբեր շարժունությունների (Նկար Q.1B): Այս սպիտակուցների ֆոսֆորիլացված ձևերը գելում ավելի դանդաղ են տեղաշարժվում, քան չֆոսֆորիլացվածները:



Նկ. Q.1. (A) M-Cdk-ի ակտիվության կարգավորումը Wee1 և Cdc25

ֆոսֆատազի միջոցով; (B) Օկադաիկ թթվի ազդեցությունները Cdk1-ի, Wee1 կինազի, և Cdc25 ֆոսֆատազի վրա:

**Որոշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ:**

- A. Wee1 կինազը ակտիվ է, եթե այն ֆոսֆորիլացված է:
- B. Wee1 կինազի և Cdc25 ֆոսֆատազի ֆոսֆորիլացումը կարգավորող ֆոսֆատազները յուրահատուկ են թիրոզինի մնացորդների նկատմամբ:
- C. Օկադաիկ թթուն ուղղակիորեն ազդում է Cdk1-ի ակտիվացման վրա:
- D. Եթե M-Cdk-ն կարող է ֆոսֆորիլացնել Wee1 կինազները և Cdc25 ֆոսֆատազը, ակտիվ M-Cdk-ի մի փոքր քանակություն կհանգեցնի նրա արագ և լրիվ ակտիվացմանը:

**2).** ԻՌՆԹ-ի տրանսլյացիայի արագությունը կարելի է գնահատել պոլիակրիլամիդային գելում (SDS-PAGE) գել- էլեկտրաֆորեզի մեթոդով նատրիումի դոդեցիլ սուլֆատի առկայությամբ:

Այդ փորձում ծխախոտի խճանկարային վիրուսի (ՄԽՎ) ԻՌՆԹ-ն, որը կոդավորում է 116,000-Ղալտոն զանգվածով սպիտակուց, ենթարկվել է տրանսլյացիայի ճագարի ռետիկուլոցիտների լիզատում 35S-մեթիոնինի ներկայությամբ: Այդ լիզատը պարունակել է ճագարի ռետիկուլոցիտներում տրանսլյացիայի իրականացման համար անհրաժեշտ բոլոր բաղադրիչները: Նմուշները վերցվել են մեկ րոպե ընդմիջումներով և ենթարկվել SDS- PAGE-ի: Տրանսլյացիայի պրոդուկտները բաժանելուց հետո երևակվել են ավտոռադիոգրաֆիայի մեթոդով: Ինչպես կարելի է

տեսնել ստորև բերված նկարից, հայտնաբերված ամենամեծ սպիտակուցը ժամանակի ընթացքում մեծանում է չափսերով, և դառնում է ամբողջական սպիտակուց 25 րոպե անց:

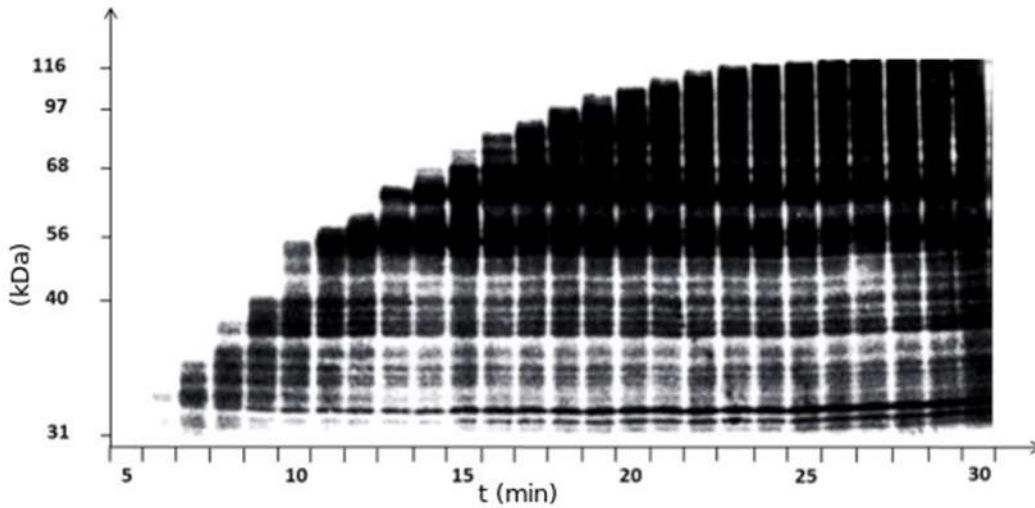
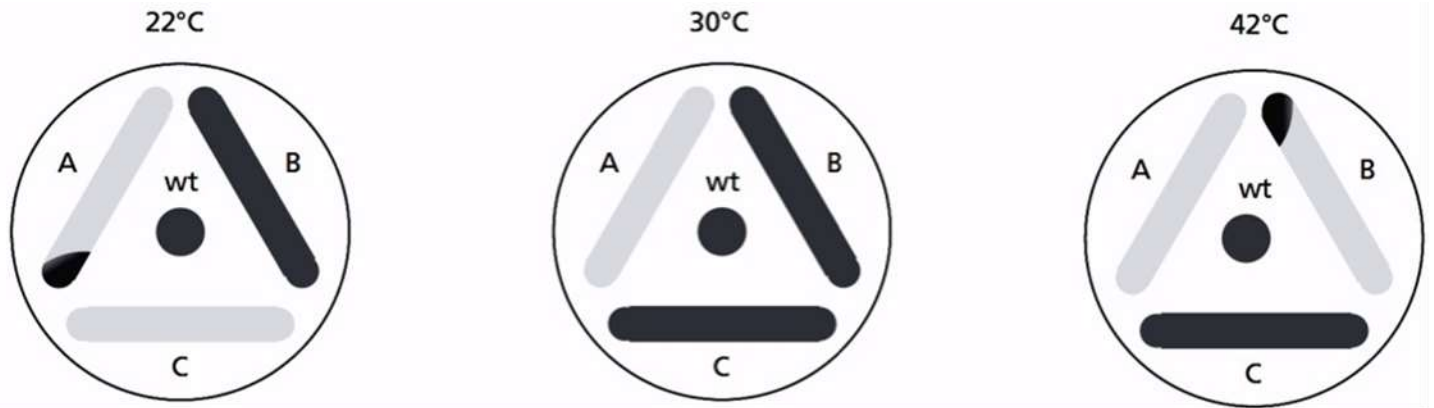


Fig.Q.2 ԾԽՎ սպիտակուցի սինթեզի ընթացքը ճագարի էրիթրոցիտների լիզատում: Մոլեկուլային զանգվածի (kDa) կախվածությունը t ժամանակից (րոպեներ):

**Որոշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ:**

- A. ԾԽՎ սպիտակուցի սինթեզի արագությունը էքսպոնենցիալ կախվածության մեջ է ժամանակից
- B. Ամինաթթուների միջինացված մոլեկուլային զանգվածը 110 դալտոն ընդունելու դեպքում սպիտակուցի սինթեզի միջին արագությունը թույլտու 35-ից 40 ամինաթթու է:
- C. Ճագարի ռետիկուլոցիտների լիզատը պարունակում է մեթիոնիլ-փՌՆԹ սինթետազ
- D. ՏվյալիՌՆԹ-ի հաջորդականության մեջ կարող է լինել երկուսից ավելի հազվադեպ հանդիպող կոդոն:

**3) Գիտնականները անջատել են բակտերիայի երեք տարբեր շտամներ՝ ProA<sup>-</sup>, ProB<sup>-</sup>, և ProC<sup>-</sup>, որոնց աճի համար անհրաժեշտ է պրովին: Շտամներից մեկը զգայուն է ցրտի նկատմամբ, մյուսը՝ բարձր ջերմաստիճանի, իսկ երրորդում՝ բացակայում է որոշակի գեն: Իրականացվել են սինտրոֆիայի (խաչաձև սնուցման) փորձեր, որոնց ընթացքում շտամները շերտազծել են շատ քիչ պրովին պարունակող մինիմալ ազարային սննդամիջավայրի վրա: Սինտրոֆիայի փորձի ընթացքում շտամներից մեկից արտազատվող մետաբոլիտները կարող են օգտագործվել հարևան շտամի սնուցման համար: Երեք ջերմաստիճաններում աճեցվելուց հետո ստացված արդյունքները ներկայացված են ՆկQ.3-ում:**

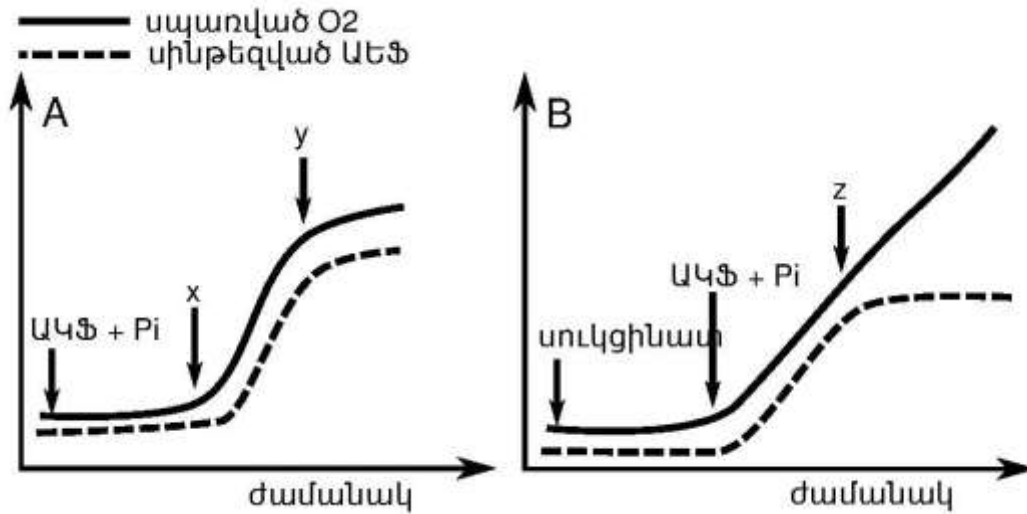


Նկ.Չ.3: Պրոլինի կենսասինթեզի դեֆեկտ ունեցող շտամների սինտրոֆիկ սնուցման փորձերի արդյունքները: Մուգ հատվածները ցույց են տալիս բջիջների աճման բարձր արագություն, մոխրագույն հատվածները ցույց են տալիս բջիջների աճման ցածր արագությունը; wt - վայրիտեսակ:

**Որոշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ:**

- A. Միջանկյալ նյութը, որը կուտակվում է ProC<sup>-</sup> շտամում սինթեզվում է ProA<sup>-</sup> շտամում բլոկավորված փուլից հետո
- B. Միջանկյալ նյութը, որը կուտակվում է ProB<sup>-</sup> շտամում սինթեզվում է ProA<sup>-</sup> շտամում բլոկավորված փուլից հետո
- C. Գույություն ունի պրոլինի կենսասինթեզի վրա ազդող առնվազն երեք գեն:
- D. Առնվազն մեկ պայմանի պարագայում արտադրված պրոլինը արագորեն օգտագործվում է սպիտակուցի սինթեզի համար և դրանով իսկ կանխում ավելցուկի առաջացումը:

**4)** Երբ առանձնացված միտոքոնդրիումները սուսպենդավորվում են ԱԿՖ, Pi (անօրգանական ֆոսֆատ) և օքսիդացվող սուրբստրատ պարունակող բուֆերում, տեղի են ունենում երեք չափման հեշտությամբ ենթարկվող գործընթացներ՝ սուրբստրատը օքսիդանում է, O<sub>2</sub>-ը ծախսվում է և ԱԿՖ է սինթեզվում: Ցիանիդը (CN<sup>-</sup>) արգելակում է էլեկտրոնների փոխադրումը դեպի թթվածին: Օլիգոմիցինը ճնշում է ԱԿՖ սինթազին F<sub>0</sub> ենթամիավորի հետ փոխազդելու միջոցով: 2,4-դինիտրոֆենոլը (DNP) կարող է հեշտությամբ դիֆուզվել միտոքոնդրիումների թաղանթներով և նպաստելով պրոտոնների անցմանը մատրիքս, վերացնել պրոտոնային գրադիենտը:



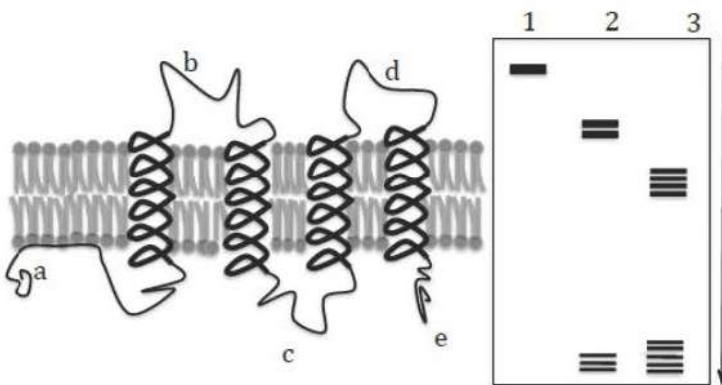
Նկ.Չ.4 Միտոքոնդրիումներում թթվածնի սպառումը և ԱԵՖ-ի սինթեզը:

Հոծ գծերը ցույց են տալիս սպառված թթվածնի քանակը, իսկ կետագծերը ցույց են տալիս սինթեզված գումարային ԱԵՖ-ի քանակությունը:

**Որոշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ:**

- A. x-ը օքսիդացվող սուբստրատն է
- B. y կամ օլիգոմիցինն է, կամ CN<sup>-</sup>-ը
- C. z-ը DNP-ն է
- D. Եթե z-ը օլիգոմիցինի և DNP-ի խառնուրդն է, ապա ԱԵՖ-ի սինթեզը չի հասնի ստացիոնար վիճակի:

5) Ենթադրենք դուք ուսումնասիրում եք ներքևի նկարում ներկայացված սպիտակուցը: Դուք պատրաստել եք արհեստական վեզիկուլներ, որոնք պարունակում են այս սպիտակուցը միայն թաղանթում : Վեզիկուլները այնուհետև մշակվել են պրոտեազով, որը պոլիպեպտիդը կտրում է թաղանթին շատ մոտ (2) կամ էլ վեզիկուլները դարձրել են թափանցելի պրոտեազի համար մինչև պրոտեազով մշակելը (3): Ստացված պեպտիդները բաժանվել են SDS-PAGE-ով (դոդեցիլսուլֆատով պոլիակրիլամիդային գել-էլեկտրաֆորեզ)



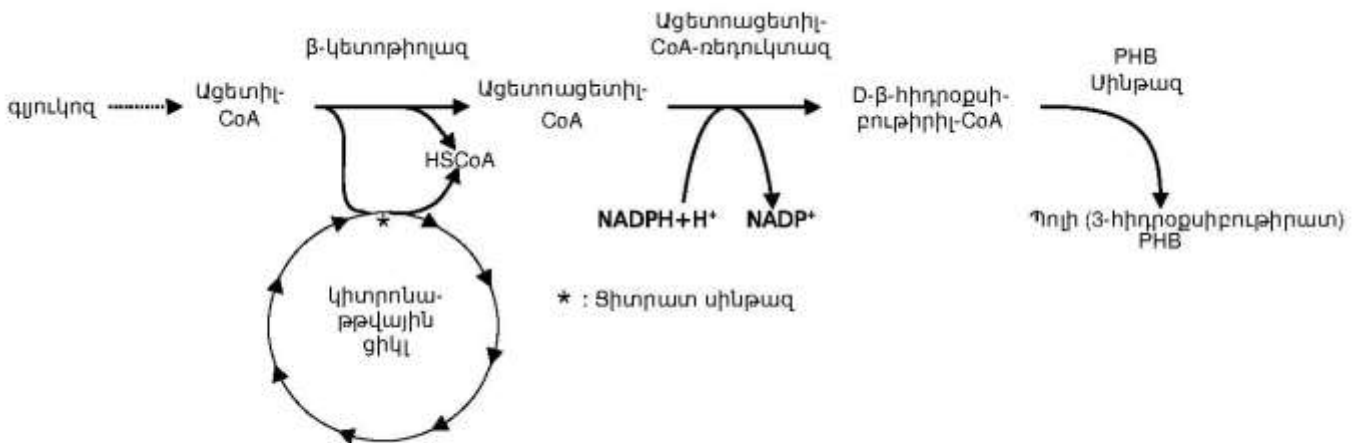
Նկար. Q5: Թաղանթային սպիտակուցը (a,b,c,d,e: ենթամիավորներ) և SDS-PAGE գել

(1 չմշակված ստուգիչ, 2. Պրոտեազներով ճեղքումից հետո ստացված պեպտիդներ, 3. պեպտիդներ թափանցելի վեզիկուլները պրոտեազով մշակելուց հետո: Սլաքով ցույց է տրված տեղաշարժման ուղղությունը:)

**Որոշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ:**

- A. Երրորդ շարքի մեծ հատվածները հիդրոֆիլ են
- B. Երկրորդ շարքի փոքր հատվածները ներկայացնում են թաղանթից դուրս ցցված սպիտակուցային դոմենները:
- C. Դոմեն a-ն հարուստ է լեյցինով կամ իզուլեյցինով:
- D. Դոմեններ a, c և e-ն ուղղված են դեպի վեզիկուլի ներսը:

**6)** Պոլի (3-հիդրօքսիբութիրատը) (PHB) բակտերիաների պաշարանյութ է, որը կուտակվում է տարբեր բակտերիաներում, երբ դրանք աճեցվում են որևէ սննդանյութի, օրինակ՝ թթվածնի, ազոտի, ֆոսֆատի, ծծմբի, կամ մագնեզիումի անբավարարության պայմաններում՝ ածխաթթվի ավելցուկի առկայությամբ: Նկ Q7-ը ցույց է տալիս ացետիլ-CoA-ից PHB-ի սինթեզի ուղին *Ralstonia eutropha*-ի մոտ, որը կարգավորվում է հետադարձ արգելակման մեխանիզմով (արգելակում պրոդուկտով) : Բացի դրանից, ացետիլ-CoA-ն կարող է մտնել կիտրոնաթթվային ցիկլ:



Նկ. Q7. PHB-ի սինթեզի ուղին

**Որոշեք, հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ:**

- A. Ցիտրատ սինթազի ակտիվության մեծացումը կնվազեցնի PHB-ի արտադրությունը:
- B. Երբ CoA-ի ներքջային կոնցենտրացիան բարձր է, PHB-ի սինթեզի արագությունը մեծանում է:

C. Եթե PHB-ի սինթեզի արագությունը մեծանում է, *Ralstonia eutropha* բջիջների աճման արագությունը նույնպես մեծանում է:

D. PHB-ի սինթեզը խթանվում է (NADPH+H<sup>+</sup>)/NADP փոքր հարաբերությամբ:

7) Գիտնականը անջատել է հինգ տարբեր պեպտիդներ (1-5), որոնք պարունակում էին հինգ ամինաթթուներ (նշված, որպես A, B, C, D, E): Նա որոշել է յուրաքանչյուր պեպտիդի զանգվածը և ամինաթթվային հաջորդականությունը: Նրա ստացած տվյալները ներկայցված են ստորև:

Պեպտիդ	Ամինաթթվային հաջորդականություն	Զանգված (Da)
1	BCDACCEDECB	966
2	ABBCAEDEECB	1099
3	BACDAEAEECA	1357
4	CACADBACAEB	1279
5	EDDCABBCCFE	1014

Առանձին ամինաթթուների զանգվածները բերված են ստորև:

Ամինաթթուներ	Զանգված (Da)	Ամինաթթուներ	Զանգված (Da)
Ալանին	89	Լեյցին	131
Արգինին	174	Լիզին	146
Ասպարազին	132	Մեթիոնին	149
Ասպարազինաթթու	133	Ֆենիլալանին	165
Ցիստեին	121	Պրովին	115
Գլյուտամինաթթու	147	Սերին	105
Գլյուտամին	146	Տրեոնին	119
Գլիցին	75	Տրիպտոֆան	204
Հիստիդին	155	Թիրոզին	181
Իզոլեյցին	131	Վալին	117

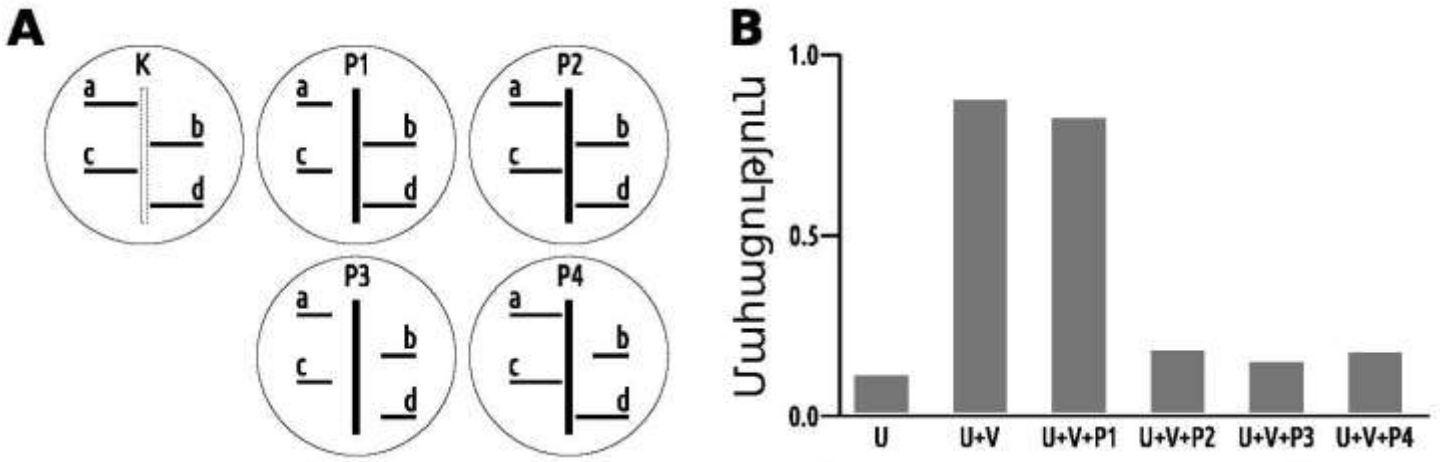
Նշում: մոլեկուլի զանգվածը 18 Da է:

**Որոշեք հետևյալ պնդումները ճիշտ են, թե սխալ:**

- A. C-ն սերինն է
- B. A-ն թիրոզինն է
- C. E-ն ցիստեինն է
- D. B-ն գլիցինն է

8) Մանր ծովախեցգետինների աղիքներից անջատել են չորս տարբեր բակտերիալ շտամներ, որպեսզի ուսումնասիրեն դրանց պրոբիոտիկ հատկությունները *Vibrio harveyi*-ի պաթոգենության նվազման վերաբերյալ: (*Vibrio harveyi*-ը ծովախեցգետինների կուլտուրայում վարակ ծնող, տարածված բակտերիա է): Առաջին փորձում կատարել են առանձնացված չորս բակտերիաների ցանքս պետրիի թասիկներում խաչաձև շերտագծման մեթոդով 4 այլ բակտերիալ շտամների հետ համատեղ, որպեսզի դիտարկեն այդ

բակտերիալ շտամների աճի ճնշման տարածքները: (Նկ.9A) Երկրորդ փորձում չափվել է ծովախեցգետինների գոյատևման աստիճանը *Vibrio harveyi* -ի և բակտերիաների շտամներից յուրաքանչյուրի առկայությամբ, հինգ օր համատեղ ինկուբացիայից հետո: Նկ.9



Նկար.9.(A) K = Ստուգիչ (տարածքի վրա բակտերիա չի քսվել), P1-P4 = Հնարավոր պրոբիոտիկներ 1-4, a = *Streptococcus* sp. (գրամդրական), b = *Vibrio* sp. (Գրամբացասական), c = *Bacillus* sp. (Գրամդրական), d = *Salmonella* sp. (Գրամբացասական). (B) U = միայն ծովախեցգետիններ, U+V = ծովախեցգետիններ + *Vibrio harveyi*., U+V+P1-4 = } ծովախեցգետիններ + *Vibrio* sp.+ համապատասխան հնարավոր պրոբիոտիկ P1-4, համապատասխանաբար.

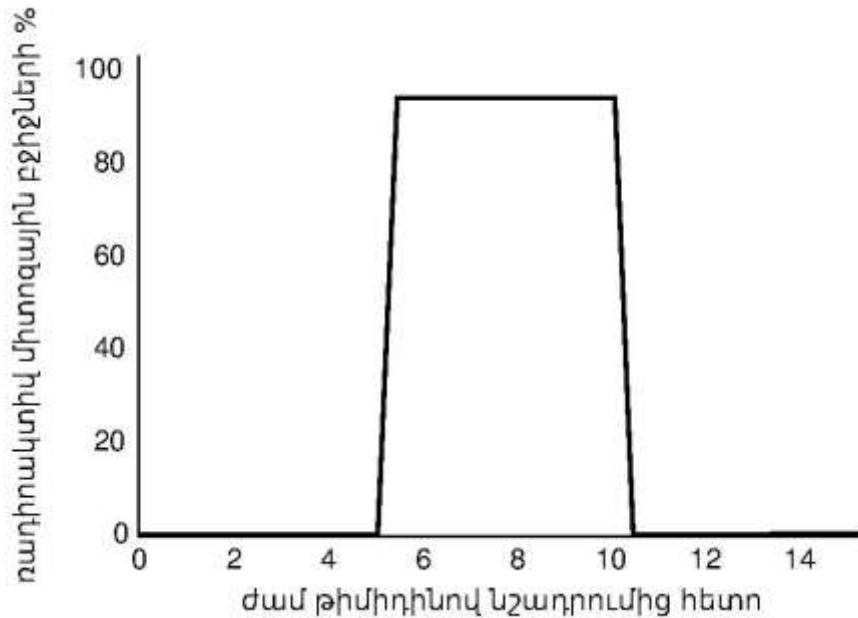
**Որոշեք, հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ:**

- A. Թեկնածու N.1-ը (P1) արտադրել է հակամանրէային նյութ, որը ճնշել է գրամդրական և գրամբացասական բակտերիաներին
- B. Թեկնածու N2-ը (P2) կարողացել է նվազեցնել *Vibrio* sp.-ի պաթոգենությունը, առանց դրանց սպանելու:
- C. Թեկնածու N3-ը (P3) արտադրել է հակամանրէային նյութ, որի թիրախը արտաքին թաղանթն է:
- D. Թեկնածու N.4-ը (P4) ունիլավ ազդեցություն ծովախեցգետինների կենսունակության վրա, քանի որ ճնշում է գրամբացասական բակտերիաներին:

9.)Կատարվել է փորձ խմորասնկերի շտամի բջջային ցիկլի տևողությունը ուսումնասիրելու համար: Ակտիվացված խմորասնկերը ներմուծվել են նոր միջավայր, որի բջիջների սկզբնական կոնցենտրացիան 106 բջիջ/մլ-եր: 40ժամ հետո բջիջների թիվը հասել է 4 x 106 բջիջ/մլ -ի: Կուլտուրայի մի մասը վերցվել է առանձին փորձի համար:Այդ փորձում բջիջները 15 րոպե ինկուբացվել են նիշակիր թիմիդին պարունակող միջավայրում, որից հետո բջիջները լվացել են և տեղափոխել նոր սննդամիջավայր, որում պարունակվող թիմիդինը նիշակիր չէր: Բջիջներից պարբերաբար վերցվել են նմուշներ և դրանց մեջ չափվել է



ռադիոակտիվ թիմիդին պարունակող միտոզային բջիջների տոկոսը: Նկ. Q.10 ներկայացնում է փորձի արդյունքները: Յուրաքանչյուր նմուշում բջիջների մոտ 1%-ը եղել է միտոզի փուլում:

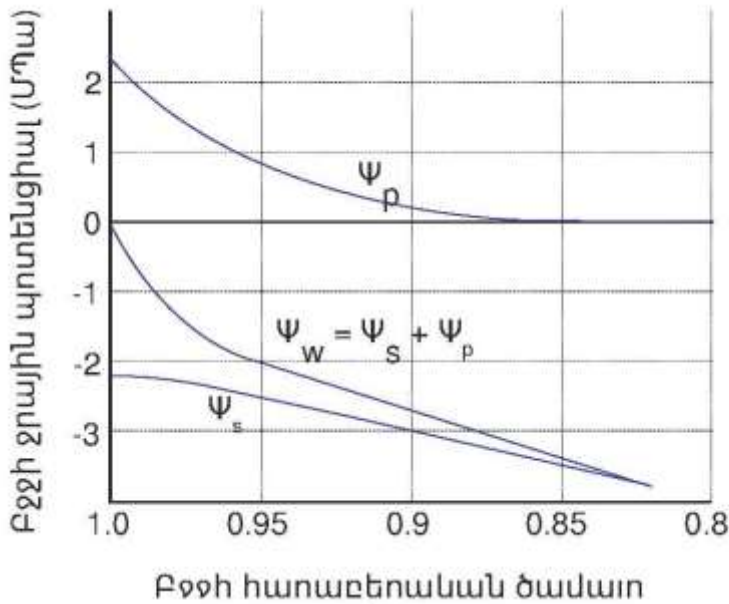


Նկար. Q.10. Ռադիոակտիվ թիմիդին պարունակող միտոզային բջիջների տոկոսը փորձի ընթացքում

**Որոշեք, հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ:**

- A. Հիստոնային սպիտակուցների սինթեզի արագությունը համեմատաբար բարձր է ռադիոակտիվ թիմիդինի ազդեցության 6-րդ ժամից մինչև 10 ժամը ընկած ժամանակահատվածում:
- B. Բջջային ցիկլի S փուլը տևում է մոտ 5 ժամ:
- C. Բջջային ցիկլի M փուլը տևում է 1 ժամից ավելի:
- D. Ռադիոակտիվ թիմիդինի մեծ մասը ասիմիլացվում է բջջային ցիկլի S փուլում:

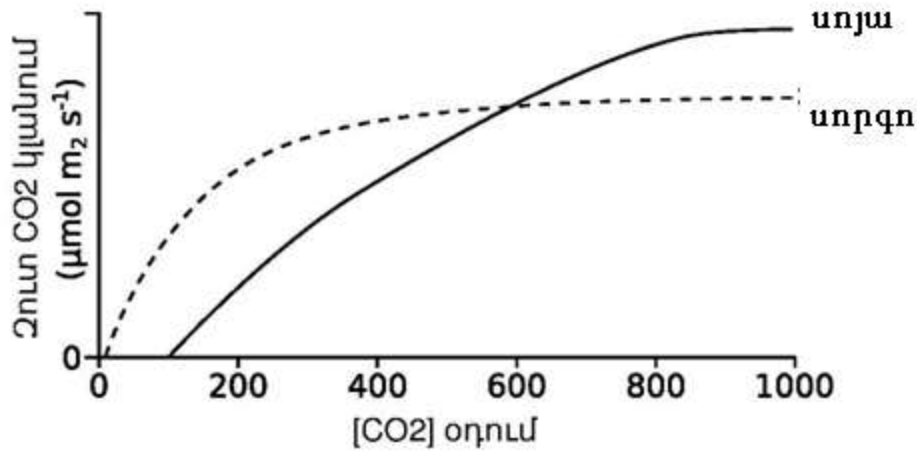
10) Բջջապատերը ապահովում են բուսական բջիջների ծավալի հովեռստազը, չնայած, որ, տեղի են ունենում ջրային պոտենցիալի ամենօրյա էական փոփոխություններ՝ տրանսպիրացիայի արդյունքում շատ ջուր կորցնելու պատճառով : Բջջի ջրային պոտենցիալը ( $\Psi_w$ ) բուսական բջջում բաղկացած է լուծիչի պոտենցիալից ( $\Psi_s$ ) և տուրգորային ճնշման պոտենցիալից ( $\Psi_p$ ): Բջջի հարաբերական ծավալը կոռելացվում է բջջի ջրային պոտենցիալի և նրա բաղադրիչների հետ, ինչպես նկարագրված է Նկ. Q.11-ում:



**Որոշեք, հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ:**

- A. Բույսի ջրային պոտենցիալի փոփոխությունները, որպես կանոն, ուղեկցվում են սուրգորային ճնշման և բջջի ծավալի էական փոփոխություններով:
- B. Տուրգորային ճնշման կորուստը վկայում է պլազմոլիզի ավարտի, և բջջի ծավալի մոտ 15%-ով նվազման մասին:
- C. Երբ բջջի ծավալը նվազում է 10%-ով, բջջի ջրային պոտենցիալի առավել մեծ փոփոխությունը տեղի է ունենում բջջում լուծիչի պոտենցիալի անկման և միաժամանակ սուրգորային ճնշման փոքր փոփոխության հաշվին:
- D. Բջջի ռեհիդրատացման ժամանակ բջջի ծավալի ընդարձակումը դադարում է այն ժամանակ, երբ բջջապատի գործադրած ճնշումը համարժեք է դառնում սուրգորային ճնշմանը և բջջի ջրային պոտենցիալը հասնում է զրոյի:

**11) Ուսումնասիրվել է ցածր ջերմաստիճանի ազդեցությունը սորգոյի (*Sorghum bicolor*) և սոյայի (*Glycine max*) բույսերի վրա: Բույսերը աճեցվել են 25°C-ում մի քանի շաբաթ, ապա երեք օր՝ 10°C-ում՝ լուսային օրվա հաստատուն երկարության, լույսի հաստատուն ինտենսիվության և ածխածնի երկօքսիդի հաստատուն քանակի պայմաններում: Այս պայմանները անփոփոխ են եղել փորձի ամբողջ ընթացքում, եթե նշված չէ հակառակը: Բույսերի երկու տեսակների մոտ գուտ (մաքուր) ֆոտոսինթեզը 25°ում ցույց է տրվածՆկ.Q12-ում:**



Ածխածնի երկօքսիդի կլանումը ըստ տերեւի չոր զանգվածի (մգ CO<sub>2</sub>գ<sup>-1</sup>)

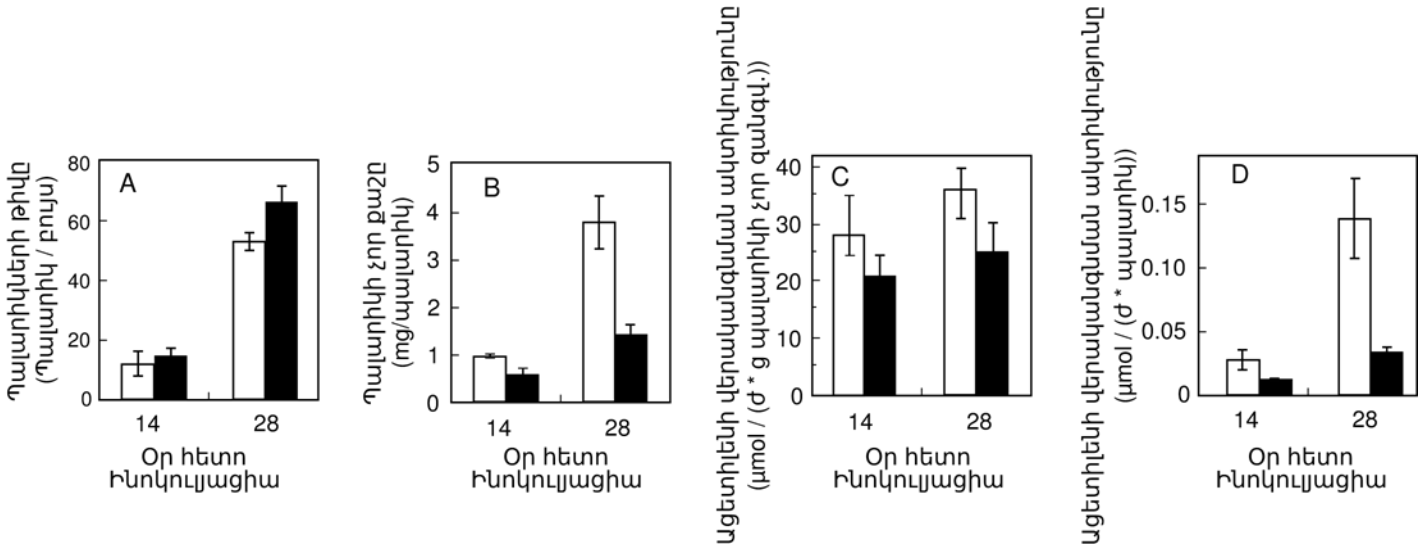
Օրեր	Մինչև	1	2	3	4-10
ջերմաստիճան	25 ° C	10 ° C	10 ° C	10 ° C	25 ° C
Սորգո	48.2	5.5	2.9	1.2	1.5
Սոյա	23.2	5.2	3.1	1.6	6.4

**Որոշեք, հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ:**

- A. 35°C-ում սոյայի ֆոտոսինթեզի արագությունը կնվազի, իսկ սորգոյինը՝ չիփոխվի:
- B. Ցածր ջերմաստիճանում սորգոյի կենսազանգվածը ավելի արագ է մեծանում, քան սոյայինը:
- C. Սոյայի բույսերը, հավանաբար, ավելի փոքր արդյունավետությամբ են յուրացնում ջուրը ֆոտոսինթեզի ընթացքում, քան սորգոյի բույսերը:
- D. Ածխաթթու գազի կլանման նվազումը սորգոյի մոտ հիմնականում պայմանավորված է ցածր ջերմաստիճանում ֆերմենտային ակտիվության նվազմամբ:

12) *Bradyrhizobium japonicum* բակտերիան կարող է վարակել սոյայի (*Glycine max*) արմատները և ձևավորել պալարիկներ: Նիտրոգենագոյ կատալիզվող ազոտի ֆիքսումը տեղի է ունենում պալարիկներում, իսկ նիտրոգենագի ակտիվությունը կարելի է հեշտությամբ չափել ազոտի վերականգնման փոխարեն ացետիլենի վերականգնումով: Գիտնականները առաջացրել են մուտացիա NAD<sup>+</sup>-կախյալ մալատդեհիդրոգենազում (*dme* մուտանտ), որը առաջացնում է պիրոլիսադոլաթթու և NADH, և վարակել սոյայի ծիլերը վայրի և մուտացված բակտերիաներով: Ծիլերը աճեցվել են ազոտ չպարունակող

միջավայրում: Ինոկուլյացիայից 14 և 28 օր հետո գրանցել են ծիլերի պալարիկների թիվը և զանգվածը, ինչպես նաև ագետիլենի վերականգնման ակտիվությունը:

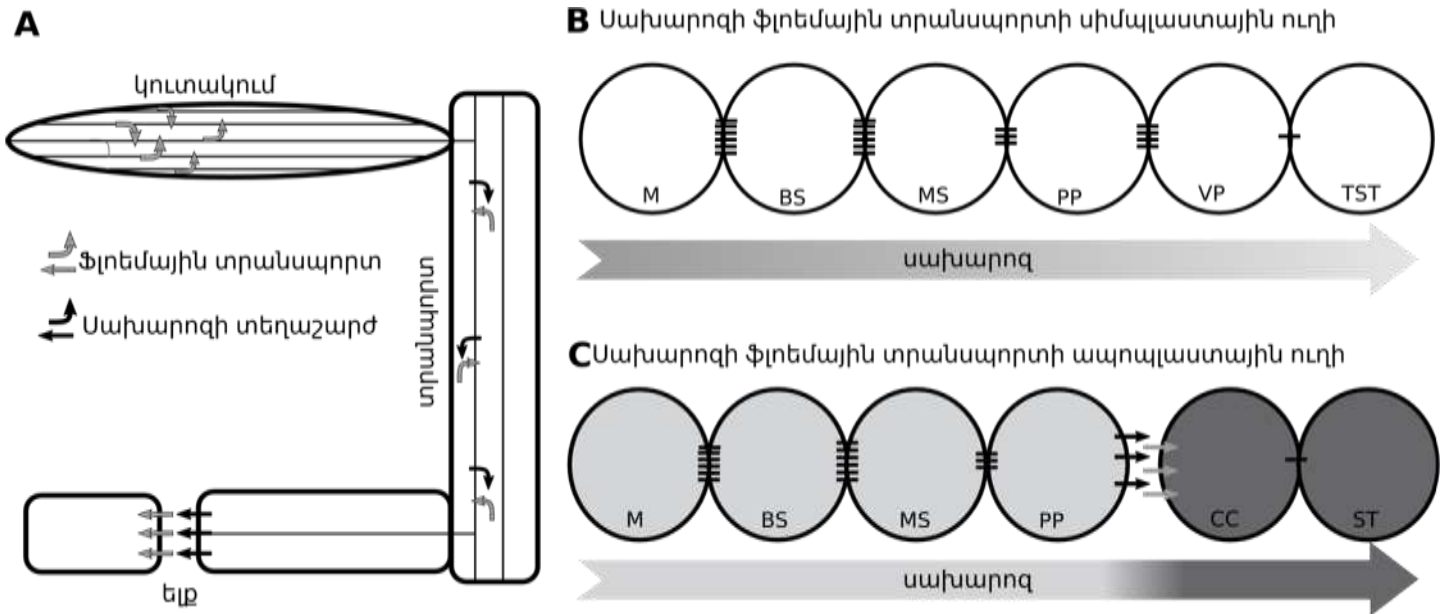


Նկ. Q13. Սոյայի պալարիկների թիվը և չոր զանգվածը և ագետիլենի վերականգնման ակտիվությունը: Ներկայացված են վայրի տեսակի *B. japonicum* (սպիտակսոյունակ) և *dme* մուտանտ (սև սոյունակ) բակտերիաներով վարակված սոյայի բույսերը:

**Որոշեք, հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ:**

- A. Միանման մշակված պալարիկներում ազոտի ֆիքսման ակտիվությունը ինոկուլյացիայից 28 օր հետո ավելի բարձր է, քան 14 օր հետո:
- B. Ինչպես պալարիկների չափսերը, այնպես և թիվը մեծանում է ժամանակի ընթացքում *B. japonicum*-ի ինոկուլյացիայից 14-ից 28 օր հետո:
- C. Մուտանտով վարակված պալարիկներում ինոկուլյացիայից 28 օր հետո ազոտի ֆիքսման ակտիվության նվազումը համեմատած ինոկուլյացիայից 14 օր հետո եղած ակտիվության հետ կապված է նիտրոգենազային ակտիվության նվազման և պալարիկների առաջացման հետ:
- D. *B. japonicum*-ով վարակված պալարիկներում ազոտի ֆիքսումը բացասական է կարգավորվում  $NAD^+$ -կախյալ մալատդեհիդրոգենազով:

**13)** Սախարոզը արտադրվում է տերևներում և անոթներով փոխադրվում կարճ և երկար հեռավորությունների վրա գտնվող ֆոտոսինթեզ չկատարող օրգաններ, օրինակ՝ արմատներ, ցողուններ, ծաղիկներ և պտուղներ: Փոխադրման երկու հիմնական ուղիները սիմպլաստը և ապոպլաստն են, որոնց միջոցով սախարոզի մուլեկուլները տեղափոխվում են տերևների ֆլոեմում, ինչպես ցույց է տրված նկ Q14-ում:



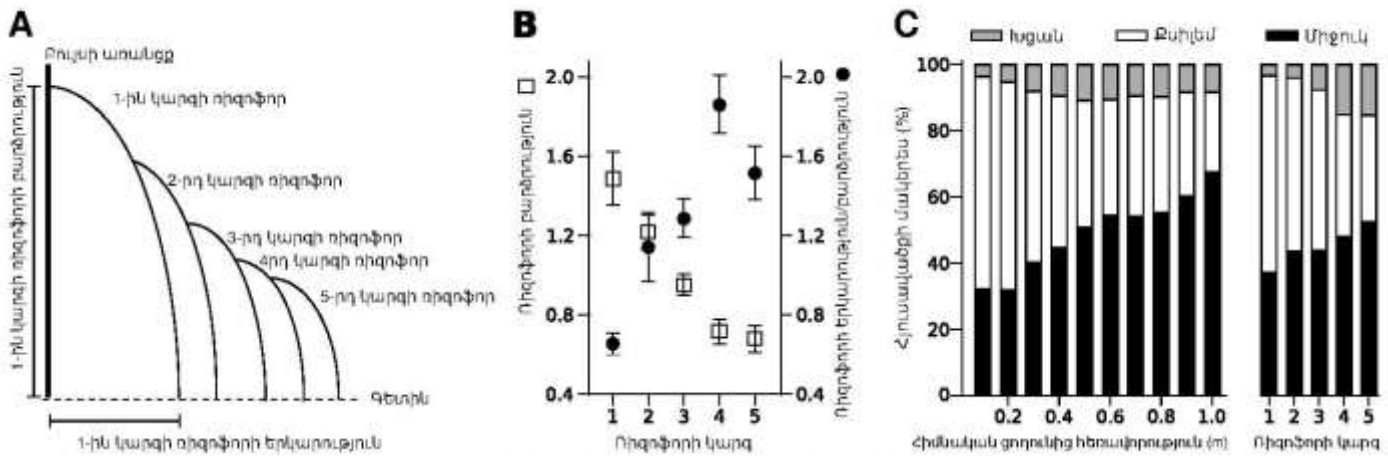
Նկար. Q14. Բույսի փոխադրող համակարգի սխեմա. M - Մեգոֆիլ, BS – Փոխադրող խուրճը պատող շերտ (Обкладка), MS – Մեսոմիան պատող շերտ (Обкладка местомы (сосудистого пучка)), PP – Ֆլոեմի պարենխիմ, VP – Անոթային պարենխիմ, CC -Բջիջ - արբանյակ, TST – Հաստ պատով մաղանման տարր , ST Մաղանման տարր

**Որոշեք, հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ:**

- A. Սախարոզը սինթեզվում է տերևներում և ֆլոեմով փոխադրվում մեծ հեռավորությունների վրա՝ դեպի պահեստարանները (օրգաններ, որտեղ դրանք կուտակվում են) հիդրոստատիկ ճնշման գրադիենտի հաշվին:
- B. Ապոպլաստային ուղիով սախարոզի փոխադրման համար մի քանի փուլերում էներգիա է պահանջվում, քանի որ սախարոզը պետք է անցնի կենդանի բջիջների երկորդային բջջապատերով:
- C. Միմպլաստային ուղիում սախարոզի մոլեկուլները փոխադրվում են պասիվ՝ պլազմոդսմներով:
- D. Սախարոզի մոլեկուլների անցումը այն օրգաններ, որտեղ դրանք կուտակվում են, էներգիայի ծախս չի պահանջում, քանի որ դրանք շարժվում են սախարոզի կոնցենտրացիոն գրադիենտի ուղղությամբ:

**14) Գիտնականները չափել են մանգրոլյան բույսերի ռիզոֆորների (արմատային**

“հենակներ”) երկարությունը և բարձրությունը (*Rhizophora mangle*, Նկ. Q15A): Նրանք նաև ստացել են ռիզոֆորների լայնական կտրվածքներ և դիտարկել դրանց անատոմիական բնութագրերը: Արդյունքները ցույց են տրված նկարներ Q 15B և Q15C-ում:



Նկար. Q15. *Rhizophora mangle* բույսերի ռիզոֆորները A: Ռիզոֆորների բարձրության և երկարության չափումները. B: Բարձրության փոփոխությունը (սպիտակ վանդակ) և երկարություն/բարձրություն հարաբերությունը (սև շրջան) ռիզոֆորների հինգ հաջորդական կարգերում

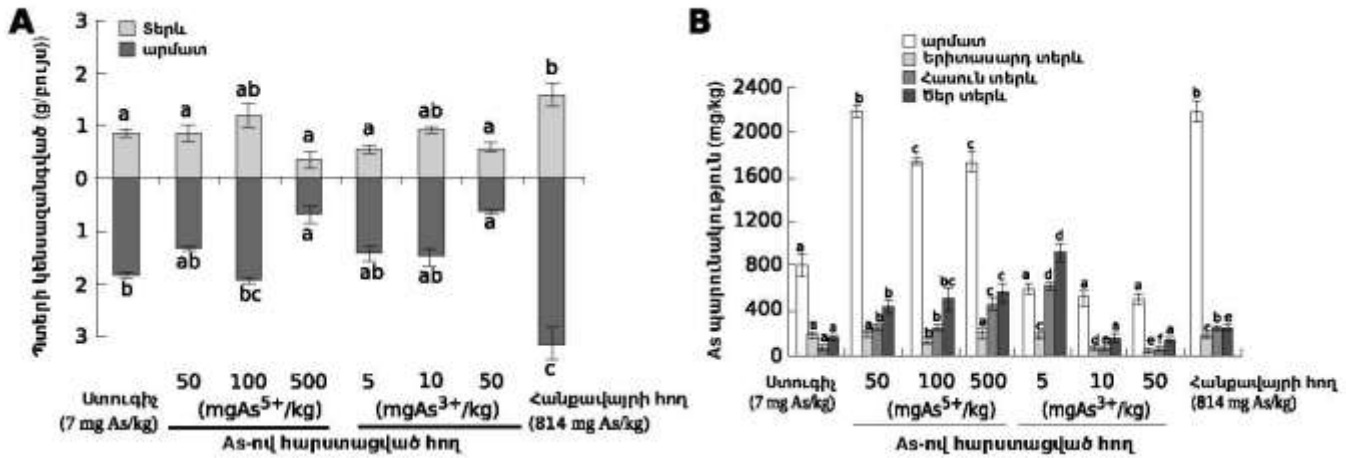
C: Խցանի հարաբերական չափերը (ներառյալ ալերենքիման), քսիլեմը և միջուկի հարաբերական չափերը առանձին առաջին կարգի ռիզոֆորների երկայնքով (ձախ), և հաջորդող կարգերի ռիզոֆորների հիմքի մոտ (աջ):

**Որոշեք, հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ:**

- A. Դիտվում է ռիզոֆորների բարձրության և երկարություն/բարձրություն հարաբերության շարունակական նվազում՝ կախված ռիզոֆորների կարգից:
- B. Առաջին կարգի ռիզոֆորներում քսիլեմի լայնական կտրվածքները ավելի մեծ են հիմնական ցողունին մոտ և փոքրանում են ռիզոֆորների հողին մոտենալուն զուգընթաց, իսկ խցանի և միջուկի տոկոսային հարաբերությունը, ընդհակառակը, մեծանում է:
- C. Երբ ռիզոֆորների կարգը փոխվում է 1-ից 5, խցանի և միջուկի տոկոսային հարաբերությունը նվազում է, իսկ քսիլեմի տոկոսային հարաբերությունը մեծանում է:
- D. Հենարանային ֆունկցիան, հավանաբար, մեծ է առաջին կարգի ռիզոֆորներում, որոնք ունեն երկարություն/բարձրություն փոքր հարաբերակցություն և խցանի ու միջուկի համեմատությամբ ավելի շատ քսիլեմ:

15) Մկնդեղը (*As*) հողում դարձել է համաշխարհային բնապահպանական խնդիր, քանի որ այն դժվար է հեռացնել հողից և կարող է վնասակար ազդեցություն թողնել մարդու առողջության վրա: *Athyrium*

yokoscense պտերը հայտնի է իր Cd-ը լավ կուտակելու հատկությամբ և Cu, Pb և Zn-ի նկատմամբ կայունությամբ: Ինչն է, քիչ բան է հայտնի A. yokoscense-ի կողմից As-ի կլանման վերաբերյալ, թեև այն սովորաբար աճում է մի շարք ծանր մետաղներ և As պարունակող հողերում: A. yokoscense-ի կողմից As-ի կուտակումը ուսումնասիրելու համար ուսանողը անցկացրել է գիտափորձ, որտեղ երիտասարդ պտերները հավաքվել են հանքավայրերից և աճեցվել բրնձի դաշտերից բերված As-ով հարստացված հողում կամ հանքավայրերից բերած հողում, ջերմոցային պայմաններում 21 շաբաթ: Մինչև վերատնկումը պտերների կենսազանգվածը եղել է  $0.26 \pm 0.08$  գ բույսի չոր քաշին (DW- չոր քաշ), իսկ As-ի կոնցենտրացիաները երիտասարդ և ծեր տերևներում եղել է  $7.8 \pm 0.3$  և  $57.7 \pm 2.2$  մգ կգ<sup>-1</sup> համապատասխանաբար:



Նկ. Q16: A. A. yokoscense-ի չոր կենսազանգվածը 21 շաբաթ ջերմոցում աճեցվելուց հետո. B. Մկնդեղի կոնցենտրացիան մկնդեղով հարստացված և հանքավայրերի հողերում աճեցված A. yokoscense-ի տարբեր մասերում:

Թյուկիի բազմակի համեմատման թեստը և վիճակագրական վերլուծման թեստ: Տրված օրգանում մշակույթի հավաստի վիճակագրական տարբերությունները ցույց է տրված սյուների վրա գրված a – f տառերով: Նույն տառերը նշանակում են, որ տվյալ օրգանի պարագայում վիճակագրական հավաստի տարբերություն չկա:

**Որոշեք, հետևյալ պնդումները ճիշտ են թե սխալ:**

- A. As չափավոր մակարդակները խթանում են պտերների աճը
- B. As-ի կոնցենտրացիան արսենիտով հարստացված միջավայրում (As<sup>3+</sup>) աճեցված բույսի արմատում ավելի ցածր է, քան արսենատով մշակման պարագայում (As<sup>5+</sup>), ինչը հանգեցնում է ընդհանուր կենսազանգվածի աճին:
- C. Մկնդեղի կոնցենտրացիան մեծանում է երիտասարդ բույսերից դեպի ծեր բույսերը և դրականորեն կոռելացվում է հողում As մակարդակների հետ:
- D. Ժամանակի ընթացքում As-ի փոխադրումը արմատից տերևներ A. yokoscense պտերի մոտ հանքավայրի հողում նույն է, ինչ մկնդեղով հարստացված հողում: