



ՍՈՅԱՅԻ ԱՃԵՑՄԱՆ ՀՆԱՐԱԿՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՑՕԹՅԱ ՀԻԴՐՈՊՈՆԻԿԱՅՈՒՄ ԵՎ ՀՈՂՈՒՄ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ԴԱՇՏԻ ԴԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

ՄԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ Ս.Խ., ԹԱԴԵՈՍՅԱՆ Ա.Հ., ԹՈՎՄԱՍՅԱՆ Ա.Հ.,
ԱՍԱՏՐՅԱՆ Ա.Զ., ՄԱԹԵՎՈՍՅԱՆ Ա.Զ.

ՀՀ ԳԱԱ Գ.Ս. Դավթյանի անվան հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ
anntadevosyan.hydrop@gmail.com

Առաջին անգամ Արարատյան դաշտի պայմաններում ուսումնասիրվել և հաստատվել են սոյայի մշակման հնարավորությունն ու արդյունավետությունը բացօթյա հիդրոպոնիկայում և հողում: Պարզվել է, որ 1 մ²-ուց սոյայի Մենուա սորտի դեպքում կարելի է ստանալ հիդրոպոնիկայի պայմաններում 1082 գ սերմ, 350.6 գ սպիտակուց, 278.1 գ ճարպեր, 60.3 գ շաքար, իսկ հողում 361 գ, 106.1 գ, 92.1 գ և 25 գ՝ համապատասխանաբար:

Glycine max Merr. – անհող մշակույթ – սպիտակուցներ – ճարպեր – շաքարներ

Впервые в условиях Араратской долины изучена и подтверждена возможность и эффективность возделывания сои на открытой гидропонике и в почве. Установлено, что с 1 м² в случае сои сорта Менуа можно получить: в условиях гидропоники – 1082 г семян, 350.6 г белка, 278.1 г жиров, 60.3 г сахаров, а в почве – 361 г., 106.1 г, 92.1 г и 25 г соответственно.

Glycine max Merr. – беспочвенная культура – белки – жиры – сахара

For the first time, the possibility and efficiency of soybean cultivation in outdoor hydroponics and in the soil has been studied and confirmed under the conditions of the Ararat Valley. It was found that in the case of soybean variety Menua in hydroponic conditions it is possible to get 1082 g seeds, 350.6 g proteins, 278.1 g fats, 60.3 g sugars, and in soil – 361 g seeds, 106.1 g proteins, 92.1 g fats, and 25 g sugars from 1m².

Glycine max Merr. – soilless culture – proteins – fats – sugars

Գլոբալ կլիմայի փոփոխության պայմաններում Երկրորդ կանաչ հեղափոխությունն անհրաժեշտ է սննդի և սննդային անվտանգության ապահովման համար: Հատիկային բակլազգիները այս խնդրի աննախադեպ լուծում են մթնոլորտային ազոտի սիմբիոտիկ ֆիքսման իրենց բնորոշ ունակության շնորհիվ՝ ապահովելով տնտեսական առավելություն գյուղատնտեսության համար: Բացի այդ, բակլազգիներով հարուստ սննդակարգն օգտակար է ինչպես մարդկանց, այնպես էլ տնային կենդանիների համար: Սակայն հատիկաընդեղները կազմում է մարդու ժամանակակից սննդակարգի միայն փոքր մասը, իսկ բակլազգիների օգտագործումը հիմնականում անբավարար է [4]:

Հատիկաընդերները, ինչպիսիք են լոբին, ոլոռը և սոյան, կազմում է աշխարհի ցանքատարածքների մոտ 14 %-ը: Դրանք կարևոր են բուսական սպիտակուցների և բուսական սննդամթերքի համաշխարհային կայուն մատակարարման համար [21]: Սպիտակուցի պակասորդը հիմնարար խնդիր է մեր ագրոպարենային համակարգերի կայունության և արտադրողականության համար: Ներկայումս բակլազգիների նկատմամբ համակարգված ուշադրության բացակայությունը վտանգում է մարդու առողջությունը, սննդի անվտանգությունը և սննդի կայուն արտադրությունը:

ԱՄՆ բժշկության ազգային գրադարանի տվյալների համաձայն՝ բոլոր մարդիկ մանկությունից հետո գրեթե կորցնում են լակտոզը (կաթնաշաքար) մարսելու իրենց ունակության մոտ 65 %-ը: Տարիքի հետ մարդիկ կորցնում են կաթնամթերքն ու դրանց արտադրանքը մարսելու կարողությունը, ինչը, ի վերջո, հանգեցնում է մարդու մարմնում սպիտակուցային պակասորդի: Լակտոզի նկատմամբ անհանդուրժողականությունը (ընդհանուր առմամբ՝ տարեկան 10 միլիոն դեպք) սպառողների մոտ ամեն անգամ սրտխառնոց է առաջացնում, երբ նրանք օգտագործում են լակտոզ պարունակող ցանկացած սնունդ [19]: Այս պարագայում սոյայի շուկան ունի կարևոր նշանակություն, քանի որ սոյայի ստացված մթերքներն աստիճանաբար փոխարինում են կաթնամթերքի արդյունաբերությանը՝ ապահովելով նույն սննդանյութերը, սակայն պահպանելով Էկոլոգիական կայունությունը:

2020թ. դրությամբ, շնորհիվ Արևելյան Ասիայում սոյայի արտադրանքի մեծ սպառման, սոյայի շուկայում առաջատար դեր ունի Ասիական-խաղաղօվկիանոսյան տարածաշրջանը՝ զբաղեցնելով 32-34 % մասնաբաժին:

Ենթադրվում է, որ սոյայի մեկ կերակրատեսակի 50 %-ը պարունակում է այնքան սպիտակուց, ինչը բավարար է բուսակեր մարդիկների մկանների վերականգնման համար, որոնք ունեն ամինաթթուների կարիք: Արևելյան Ասիայի երկրները, ինչպիսիք են Ճապոնիան, համարվում են աշխարհի ամենաառողջ երկրներից մեկը, որտեղ սոյա օգտագործում են ամենիշխի ժամանակներից:

Ներկայումս սոյայի լայնամասշտաբ աճեցմամբ զբաղվում են աշխարհի 60-ից ավելի երկրներ: Սոյա արտադրող հիմնական երկրներն են՝ ԱՄՆ, Բրազիլիա, Արգենտինա, Կանադա, Չինաստան, Հնդկաստան, Պարագվայ, Ճապոնիա: Statista գերմանական կազմակերպության տվյալներով 2020-2021 թթ. սոյայի բերքը կազմել է 362.06 մլն տոննա [16]:

2019թ. սոյայի համաշխարհային ցանքատարածությունը կազմել է 122 մլն հա, որից՝ 34 մլն հա Բրազիլիայում, 32 մլն հա՝ ԱՄՆ-ում, 18 մլն հա Արգենտինայում, 11 մլն հա Հնդկաստանում և 9 մլն հա՝ Չինաստանում: Առավելագույն բերքը գրանցվել է Բրազիլիայում՝ 3.3տ/հա, իսկ միջին բերքատվությունը կազմել է 2.4-3.2 տ/հա: 2019-20 թթ. սոյայի ամենամեծ ներմուծողը եղել է Չինաստանը (92 մլն տոննա), իսկ արտահանողը՝ Բրազիլիան (84 մլն տոննա), [9]:

Սոյայի մշակումն ու արտադրությունն ավելացնելու բանալին այն եկամտաբեր դարձնելն է և դրա կայուն ցանքի շղթայի կառուցումը: Սոյայի արտադրությունը, հողային ռեսուրսների առկայության դեպքում, դժվարություն չի ներկայացնում, բայց հիդրոպոնիկ սոյայի մշակումը կարող է հատիկների, սպիտակուցների և յուղի ապահովման կայուն աղբյուր դառնալ անբարենպաստ միջավայրի պայմաններում, ինչպիսիք են Արարատյան դաշտում առկա աղուտ հողատարածքները: Հիդրոպոնիկ տեխնոլոգիան հնարավորություն է տալիս բույսերն աճեցնել սովորական երկրագործության համար ոչ պիտանի հողերի վրա, նվազագույնի հասցնել ջրի, հանքային աղերի և մարդկային ռեսուրսների օգտագործումը: Այն առավել ղեկավարվող համակարգ է, որի կիրառմամբ առաջնային ու երկրորդային մետաբոլիտների պարունակության նպատակային բարձրացումը բուսա-հումքում կառավարելի է և իրատեսական [1]:

Աշխատանքի նպատակն է ուսումնասիրել արժեքավոր սննդային բույս սոյայի աճեցման հնարավորությունը և արդյունավետությունը բացօթյա հիդրոպոնիկայում և հողում:

Սոյան – Glycine max Merr. բակլազգիների ընտանիքին պատկանող միամյա, արժեքավոր սննդային, կերային ու տեխնիկական մշակաբույս է: Այն հնագույն կուլ-

տուրա է, մշակովի սոյայի հայրենիքը համարվում է Չինաստանը, որտեղ այն մշակել են մ.թ.5-6 հազար տարի առաջ: Դրա հատիկները պարունակում են 35-52 % սպիտակուցներ, 17-25 % ճարպեր և 25-30 % ածխաջրեր [5, 8, 17]: Սոյայի սպիտակուցն ամինաթթվային կազմով մոտ է կենդանական սպիտակուցին: Սննդի մեջ օգտագործում են հատիկները (սերմերը), ձեթը, ինչպես նաև նրանից պատրաստված ալյուրը, կաթը, մարգարինը, պանիրը: Հատիկներից ստանում են սոսինձ, լաք, բուրդ, օճառ և պոլիէթիլեն: Սոյայի արտադրանքն օգտագործվում է վերամշակված մթերքների մեծ բազմազանության մեջ: Սոյան կարող է վերամշակվել՝ շատ այլ սննդամթերքներին (միս, պանիր, կաթնամթերք) նման արտաքին տեսք ու կառուցվածք ստանալու համար [15, 18]:

Սոյան ունի նաև լայն բուժական նշանակություն, հատկապես՝ քաղցկեղի տեսակները [3, 22], սիրտ-անոթային հիվանդությունների դեմ պայքարում [7]:

Առկա են սակավ հետազոտական խմբեր, որոնք ուսումնասիրել են սոյայի հիդրոպոնիկ մշակույթը, բայց միևնույն ժամանակ բոլորն էլ փաստել են, որ հիդրոպոնիկայում սոյայի աճեցումն արդյունավետ և կարգավորվող եղանակ է [6, 20]:

Խտլալացի գիտնականները պարզել են, որ հիդրոպոնիկ տեխնոլոգիան բարելավում է սոյայի և դրա պրոդուկտների սննդային արժեքը [11]: Մեկ այլ իտալացի հետազոտողների խումբ փաստել է տիեզերքում «Կենսաապահովման կենսավերականգնողական համակարգում» սոյայի հիդրոպոնիկական եղանակով աճեցման արդյունավետությունը [12-14]: Մակովիակը և ուրիշներն արձանագրել են սոյայի և պոմիդորի համատեղ աճեցման հնարավորությունը հիդրոպոնիկայում [10]:

Նյութ և մեթոդ: Առաջին անգամ բացօթյա հիդրոպոնիկայի և հողային մշակույթի պայմաններում ուսումնասիրվել են սոյայի Մենուա տրոտի աճեցման հնարավորությունն ու արդյունավետությունը: Մենուա տրոտը նախատեսված է հանրապետության բոլոր գյուղատնտեսական գոտիներում մշակելու (բացառությամբ 7-րդ գոտու) համար: ԳՁՕ չէ: 1000 հատիկը կշռում է մոտ 180 գ: Հոլմ պրոտեինի պարունակությունը 32 % է, յուղի պարունակությունը՝ մինչև 30.5 %: Հիդրոպոնիկ պայմաններում բույսերն աճեցվել են 1:1 հարաբերությամբ հրաբխային խարամի և գլաբարի խառնուրդ լցանյութի վրա: Մերմերի ցանքը կատարվել է ապրիլի երկրորդ տասնօրյակում: Փորձերը դրվել են 2 մ² սնման մակերես ունեցող հիդրոպոնիկ սարքերում, տնկման խտությունը՝ 50 բույս/մ², բույսերը սնուցվել են օրական 2 անգամ Դավթյանի սննդալուծույթի 1.0 Լ խտությունով [1]: Ստուգիչ է ծառայել հողային մշակույթը (2 x 0.5մ²), որտեղ պահպանվել են ընդունված բոլոր ագրոտեխնիկական կանոնները (հողի փխրեցում, մոլախոտերի մաքրում, պարբերաբար ջրումներ, պարարտացում և այլն):

Ստացված բերքը որակապես գնահատելու համար հետազոտության ողջ ընթացքում կատարվել են կենսաապահովական և մորֆոլոգիական դիտարկումներ ու կենսաքիմիական վերլուծություններ. շաքարի պարունակությունը որոշվել է ըստ Օֆների, ճարպերինը՝ Սոքալեթի ապարատով, իսկ սպիտակուցներինը՝ ըստ Կելդալի [2]:

Արդյունքներ և քննարկում: Բույսի բարձրությամբ և արմատավզիկի հաստությանբ հիդրոպոնիկ բույսերը գերազանցել են հողայիններին 1.5 և 1.3 անգամ՝ համապատասխանաբար, մինչդեռ հողում աճող բույսերը 2.1 անգամ ավելի ճյուղավորված են եղել (աղ. 1):

Աղյուսակ 1. Սոյայի որոշ կենսաապահովական տվյալներ՝ կախված աճեցման միջավայրից

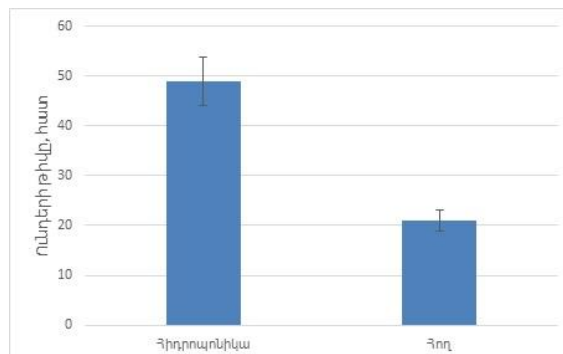
Աճեցման միջավայր	Բույսի բարձրություն, սմ	Ցողունի հաստություն, մմ	Ճյուղերի թիվ, հատ	1-ին ունդի բարձրություն, սմ	Հանգույցների թիվ, հատ
Հիդրոպոնիկա	138 ^b	9.5 ^b	1.4 ^b	7.8 ^b	21.2 ^a
Հող	93 ^a	7.3 ^a	3 ^a	22.4 ^a	20.0 ^a

Հիդրոպոնիկայում 1-ին ունդը ձևավորվել է բույսի արմատավզիկին ավելի մոտ, քան հողում: 1 բույսի հանգույցների թվով հիդրոպոնիկ և հողային բույսերն էականորեն չեն տարբերվել (աղ. 2), սակայն հողային բույսերն, ունդեր չձևավորած հանգույցների տոկոսային հարաբերությամբ գերազանցել են հիդրոպոնիկներին 1.7 անգամ (աղ. 2): Բացի այդ, հողում միևնույն հանգույցում 5 և ավելի ձևավորված ունդեր ընդհանրապես չեն դիտարկվել: Հողային բույսերում 1 և 2 ունդերով հանգույցները 40 %-ով ավելի շատ են եղել, քան հիդրոպոնիկներում, մինչդեռ վերջիններում, հողի հետ համեմատած, 3 և ավելի ունդերով հանգույցները գերակշռել են 3.8 անգամ:

Աղյուսակ 2. Սոյայի հանգույցների տոկոսային հարաբերությունը՝ կախված մեկ հանգույցում ձևավորված ունդերի քանակից

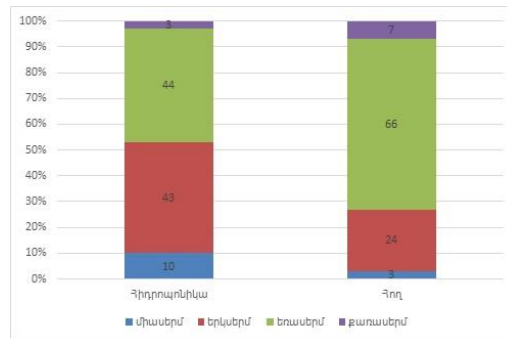
Աճեցման միջավայր	Հանգույցներ, %								
	առանց ունդ	1 ունդով	2 ունդով	3 ունդով	4 ունդով	5 ունդով	6 ունդով	7 ունդով	8 ունդով
Հիդրոպոնիկա	22	20	16	15	11	7	6	2	1
Հող	38	28	23	10	1	-	-	-	-

Պարզվել է (նկ. 1), որ հիդրոպոնիկայի պայմաններում, հողի հետ համեմատած, դիտվել է 1 բույսի վրա ձևավորված ունդերի քանակի ավելացում 2.3 անգամ:



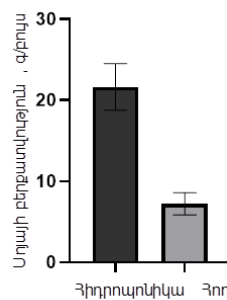
Նկ. 1. Սոյայի 1 բույսի ունդերի թիվը՝ կախված աճեցման միջավայրից:

Աճեցման միջավայրն էական ազդեցություն է գործել միասերմ, երկսերմ, եռասերմ և քառասերմ ունդերի ձևավորման վրա (նկ. 2): Այսպես, հիդրոպոնիկայում ունդերի ընդհանուր քանակի մեջ միասերմ և երկսերմ ունդերը տոկոսային հարաբերությամբ գերազանցել են հողային բույսերին 3.3 և 1.8 անգամ՝ համապատասխանաբար, մինչդեռ եռասերմ և քառասերմ ունդերը գերակշռել են հողային մշակույթում 1.5 և 2.3 անգամ, համապատասխանաբար:



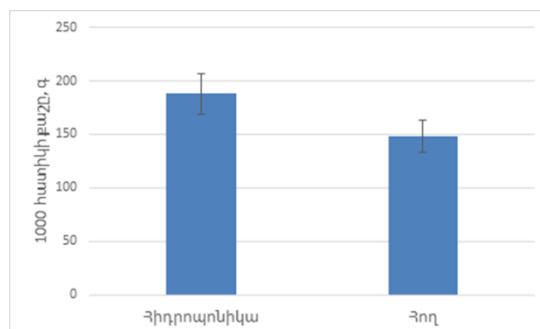
Նկ. 2. Սոյայի ունդերի ընդհանուր քանակում միասերմ, երկսերմ, եռասերմ և քառասերմ ունդերի հարաբերությունը հիդրոպոնիկայում և հողում, %:

Սոյայի բերքատվությունն էականորեն փոփոխվել է աճեցման միջավայրի ազդեցությամբ (նկ. 3): Հիդրոպոնիկ պայմաններն ավելի արդյունավետ են եղել սոյայի բերքի ձևավորման համար. 1 բույսից ստացված սերմերի քաշով հիդրոպոնիկ բույսերը գերազանցել են հողայիններին 3 անգամ: Այսպիսով, կարելի է փաստել, որ 1մ² հիդրոպոնիկ տարածքից կարելի է ստանալ 1082 գ սոյա, իսկ հողից՝ 361 գ:



Նկ. 3. Սոյայի բերքատվությունն աճեցման տարբեր պայմաններում, գ/բույս:

Պարզվել է նաև, որ հիդրոպոնիկ պայմաններում ձևավորվել են ավելի խոշոր սերմեր: 1000 սերմի քաշով հիդրոպոնիկ բույսերը գերազանցել են հողայիններին 1.3 անգամ (նկ. 4):



Նկ. 4. Սոյայի սերմերի 1000 հատիկի կշիռը՝ կախված աճեցման միջավայրից:

Աճեցման միջավայրը որոշակիորեն է ազդել սոյայի մի քանի կարևոր կենսաքիմիական ցուցանիշների վրա: Սերմերում սպիտակուցի և ճարպերի պարունակության տեսակետից հիդրոպոնիկ և հողային բույսերն էականորեն չեն տարբերվել, մինչդեռ հողային բույսերը շաքարի պարունակությամբ 20 %-ով գերազանցել են հիդրոպոնիկներին:

Աղյուսակ 3. Սոյայի մի քանի կենսաքիմիական ցուցանիշներ՝ կախված աճեցման միջավայրից

Աճեցման միջավայր	Ճարպեր, %	Սպիտակուցներ, %	Շաքարներ, %
Հիդրոպոնիկա	25.7±1.0	32.4±2.8	5.57±0.40
Հող	25.5±1.6	29.4±2.6	6.93±0.51

Այսպիսով, կարելի է փաստել, որ սոյայի մշակումն Արարատյան դաշտի հիդրոպոնիկ պայմաններում հնարավոր է, արդյունավետ և հեռանկարային: Հիդրոպոնիկան, ի տարբերություն հողի, օպտիմալ պայմաններ է ստեղծել սոյայի սերմերի բարձր բերքատվության (3 անգամ), միջինում 1 հանգույցում ավելի շատ ունդերի ձևավորման (2.2 անգամ), 1 բույսի վրա ձևավորված ունդերի քանակի (2.3 անգամ), 1000 հատիկի քաշի (30 %-ով) ավելացման համար: Ե՛վ անհող պայմաններում, և՛ հողում սոյայի սերմերում ճարպերի և սպիտակուցների պարունակության տեսակետից էական տարբերություններ չեն դիտարկվել: Շաքարի կենսասինթեզը որոշ չափով ավելի ակտիվ է ընթացել հողային բույսերում (1.2 անգամ):

Սոյայի հիդրոպոնիկ աճեցման տեխնոլոգիայի մշակման (ցանքի խտություն, սնուցման ռեժիմ, ազոտաբերության և արբուսկուլյար միկորիզայի կիրառում և այլն) և հետագա կատարելագործման շնորհիվ հնարավոր է բարձրացնել սոյայի բերքատվությունը և որակական ցուցանիշները:

Հետազոտությունն իրականացվել է ՀՀ գիտության կոմիտեի ֆինանսական աջակցությամբ՝ 21T-4B167 ծածկագրով գիտական թեմայի շրջանակներում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Майрапетян С.Х.* Культура эфиромасличных растений в условиях открытой гидропоники. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 313 с. 1989.
2. *Петров К.П.* Практикум по биохимии пищевого растительного сырья. Изд. “Пищевая промышленность”, Москва, с. 38-45, 184-186, 220-223, 1965.
3. *Die van M.D., Bon K.M., William S.G., Pirotta M.V.* Soy and soy isoflavones in prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, *BJU International*, 113 (5b): E119-30, 2014.
4. *Foyer C., Lam H.M., Nguyen H.* Neglecting legumes has compromised human health and sustainable food production, *Nature Plants* 2, 16, 112, 2016. <https://doi.org/10.1038/nplants.2016.112>.
5. *Hassan M.F.* Soybean Nutrition and Health. In the book: Soybean - Bio-Active Compounds. 459-473, 2013. <http://dx.doi.org/10.5772/54545>.
6. *Hata N., Futamura H.* Production of Soybean Plants for Hydroponic Cultivation from Seedling Cuttings in a Medium Containing Rhizobium Inoculum Depending on Various Concentrations of Nutrient Solution and Different Nitrogen Sources, *Journal of Horticultural Research*, 28: Issue 2, p. 71-82, 2020. <https://doi.org/10.2478/johr-2020-0015>.

7. Jenkins D. J.A., Mirrahimi A., Srichaikul K., Berryman C., Wang L., Carleton A., Abdunour S., Sievenpiper J., Cyril W. C. Kendall, Penny M. Kris-Etherton. Soy Protein Reduces Serum Cholesterol by Both Intrinsic and Food Displacement Mechanisms. *The Journal of Nutrition*, 140, 12, 2302S-11S, 2010. doi:10.3945/jn.110.124958.
8. Lokuruka M. Soybean nutritional properties: The good and the bad about soy foods consumption – A review. *African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, 10(4), 2010. doi: 10.4314/ajfand.v10i4.55335.
9. Lysenko Yu. TOP 10 Soybean Producing Countries in 2019. 5 June, 2020. <https://latifundist.com/en/rating/top-10-proizvoditelej-soi-v-mire-v-2019-godu>.
10. Mackowiak C.L., Stutte G.W., Wheeler R.M., Ruffe L.M. and Yorio N.C. Tomato and soybean production on a shared recirculating hydroponic system. *Acta Hort.* 481, 259-266, 1999. doi: 10.17660/ActaHortic.1999.481.27.
11. Palermo M., Paradiso R., De Pascale S., Fogliano V. Hydroponic Cultivation Improves the Nutritional Quality of Soybean and Its Products, *J. Agric. Food Chem.* 60, 1, p. 250–255, 2012.
12. Paradiso R., Buonomo R., De Micco V., Aronne G., Palermo M., Barbieri G., De Pascale S. Soybean cultivar selection for Bioregenerative Life Support Systems (BLSSs) – Hydroponic cultivation, *Advances in Space Research*, 50, 11, p. 1501-1511, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2012.07.025>.
13. Paradiso R., Buonomo R., Dixon A.M., Barbieri G., De Pascale S. Soybean cultivation for Bioregenerative Life Support Systems (BLSSs): The effect of hydroponic system and nitrogen source, *Advances in Space Research.*, 53, 3, p. 574-584, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2013.11.024>.
14. Paradiso R., De Micco V., Buonomo R., Aronne G., Barbieri G., De Pascale S. Soilless cultivation of soybean for Bioregenerative Life-Support Systems: a literature review and the experience of the MELiSSA Project-Food characterisation Phase I, *Plant Biology*, 16, p. 69-78, 2014. <https://doi.org/10.1111/plb.12056>.
15. Riaz M.N. Soy Applications in Food (1st ed.). CRC Press. 304 p., 2005. <https://doi.org/10.1201/9781420037951>.
16. Shahbandeh M. Soybean production worldwide 2012/13-2020/21, by country, Jan 26, 2021. <https://www.statista.com/statistics/263926/soybean-production-in-selected-countries-since-1980/>.
17. Sharma S., Kaur M., Goyal R., Gill B.S. Physical characteristics and nutritional composition of some new soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) genotypes, *J. Food Sci. Technol.*, 51, 3, 551-557, 2014. doi:10.1007/s13197-011-0517-7.
18. Shea S., Singer W.M., Zhang B., Chapter: Soybean Production, Versatility, and Improvement. In the book: *Legume Crops – Prospects, Production and Uses*, 2020. doi: 10.5772/intechopen.90304.
19. Silanikove N., Leitner G., Merin U. The Interrelationships between Lactose Intolerance and the Modern Dairy Industry: Global Perspectives in Evolutional and Historical Backgrounds, *Nutrients*, 9, 7312-7331, 2015. doi: 10.3390/nu7095340.
20. Tripathi P., Rabara R.C., Shulaev V., Shen Q.J., Rushton P.J. Understanding Water-Stress Responses in Soybean Using Hydroponics System – A Systems Biology Perspective, *Front. Plant Sci.*, 6, 1145, 2015. doi: 10.3389/fpls.2015.01145.
21. Watson C.A., Reckling M., Preissel S., Bachinger J., Bergkvist G., Kuhlman T., Lindström K., Nemecek T., Topp, Cairistona F.E., Vanhatola A., Zander P., Murphy-Bokern D., Stoddard F. Grain legume production and use in European agricultural systems, *Advances in Agronomy*, 144, 235-303, 2017.
22. Yu Y., Jing X., Li H., Zhao X.; Wang D. Soy isoflavone consumption and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*. 6, 1, 25939, 2016. doi:10.1038/srep25939

Ստացվել է 03.02.2023