



### Սամվել ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

Տնտեսագիտության դոկտոր, պրոֆեսոր

1978 թ. գերազանցությամբ ավարտել է ՀԳԻ տնտեսագիտական ֆակուլտետը, աշխատել արտադրությունում և սովորել ասպիրանտուրայում: 1990 թ. ստացել է տնտեսագիտության թեկնածուի, 2003 թ.՝ դոկտորի գիտական աստիճան, 2007 թ.՝ պրոֆեսորի գիտական կոչում: 1999 թ. ընտրվել է ՀՀ ԱԺ պարզամավոր: 2002-2011 թթ. աշխատել է ՀՀ գյուղատնտեսության նախարարի առաջին տեղակալ: 2013 թ.-ից աշխատում է ՀՊՏՀ «Ամբերդ» հետազոտական կենտրոնում, նախ՝ զբաղեցնելով տնօրենի և սոցիալ-տնտեսական ծրագրերի համակարգողի, ապա 2016 թ.-ից՝ «Ամբերդ» հետազոտական կենտրոնի «Ազգային մրցունակության և միջազգայնացման հետազոտություններ» ծրագրի տնօրենի պաշտոնները: Ներկայում նույն կենտրոնի ավագ փորձագետ է:

Հեղինակ է շուրջ 170 գիտական հոդվածների, 21 մենագրությունների և ուսումնական ձեռնարկների:

 <https://orcid.org/0000-0002-3019-4075>

## ՊԱՐԵՆԱՅԻՆ ԱՆՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՆՈՐ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ.

### ԲԱԲԵԼՈՆԻ ԿԱԽՈՎԻ ԱՅԳԻՆԵՐԻՑ ՄԻՆՉԵՎ ՈՒՂԱՀԱՅԱՑ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆ

DOI: 10.52174/2579-2989\_2023.4-86

... անհնարին վիճակն է միայն ծնում նոր հնար:

**Պարույր Սևակ**

Երբ խոսում եմ Սինգապուրի պարենային անվտանգության մասին, մարդկանց ասում եմ՝ մի՛ մտածեք գետնի, այլ մտածեք երկնքի մասին, քանի որ մենք կարող ենք զարգանալ միայն դեպի վեր:

**Փոլ Թենգ**

**Նանյանգի տեխնոլոգիական համալսարանի պրոֆեսոր**

**Հիմնաբառեր.**

պարեն, ուղղահայաց գյուղատնտեսություն, հիդրոպոնիկա, աերոպոնիկա, ակվա-պոնիկա, սահմանափակ ռեսուրսներ

Գյուղատնտեսության վարման ավանդական մեթոդները, այսինքն՝ բաց հողագործությունը և ջերմոցային պայմաններում բույսերի աճեցումը միանգամայն ընդունելի, սակայն սահմանափակ հնարավորություններով համակարգ են: Որպես կանոն, այդ համակարգը պահանջում է մեծ փարածքներ, սպառում զգալի քանակությամբ ջուր, խոցելի է կլիմայի փոփոխության ու շրջակա միջավայրի վտանգավոր գործոնների նկատմամբ: Մինչդեռ աշխարհի բնակչության արագ աճն ավելացնում է պարենի սպառումը և նոր խնդիրներ առաջադրում գյուղատնտեսության տեղաբաշխմանն ու կայուն զարգացմանը: Այս առումով, ուղղահայաց գյուղատնտեսությունն աշխարհում զարգացող նոր միտում է, որը թույլ է տալիս ավելի դյուրին կերպով լուծել առկա հիմնախնդիրները:

Հոդվածում ներկայացվում են ուղղահայաց գյուղատնտեսության հայեցակարգի նկարագիրը, դրա առավելությունները, հաջողված նախագծերի օրինակներ, ներգրավված տեխնոլոգիաներն ու խոստումնալից ապագան: Շեշտադրվում են սահմանափակ բնական ռեսուրսներ և մեծաթիվ բնակչություն ունեցող երկրներում (Չինաստան, Ճապոնիա, Հարավային Կորեա, Սինգապուր) ուղղահայաց գյուղատնտեսության առումով ակնհայտ ձեռքբերումները և նոր

համակարգի ներդրման արհեստական հիմնախնդիրները:

Անդրադարձ է կատարվում նաև Հայաստանի Հանրապետությունում ուղղահայաց գյուղատնտեսության՝ դեռևս սահմանափակ թվով ծրագրերին:

Վերջին տարիներին աշխարհի շատ երկրներ դրսևորում են նորարարական մոտեցումներ, որոնք կարող են հեղափոխել գյուղատնտեսության ոլորտն ու լուծել մի շարք հրատապ խնդիրներ: Առաջին հերթին, դրանք վերաբերում են քաղաքային գյուղատնտեսությանը և, հատկապես, ուղղահայաց տեխնոլոգիաների զարգացմանը: Գաղտնիք չէ, որ ավանդական՝ բաց և ջերմոցային գյուղատնտեսությունը պահանջում է մեծ տարածքներ, օգտագործում զգալի քանակությամբ ջուր, ինչպես նաև խոցելի է կլիմայի փոփոխության ու շրջակա միջավայրի վտանգավոր երևույթների նկատմամբ: Այս հիմնախնդիրների լուծման համար ուղղահայաց գյուղատնտեսությունը նորարարական ձեռքբերում է: Բանն այն է, որ մշակաբույսերի ուղղահայաց տեղադրումը թույլ է տալիս նվազեցնել մշակության համար պահանջվող տարածքը, 75-80%-ով կրճատել ջրի օգտագործումը, քանի որ փակ համակարգում ջուրը վերաշրջանառվում է: Բացի դրանից, այս մեթոդով հնարավոր է, անկախ եղանակային պայմաններից, ամբողջ տարվա ընթացքում մշակել մի շարք կարևոր մշակաբույսեր և նպաստել պարենային անվտանգության հիմնախնդրի լուծմանը: Կարևոր առավելություններից են նաև բույսերի հիվանդությունների և վնասատուների դեմ պայքարի քիմիական միջոցների օգտագործման նվազեցումը, աշխատանքի պայմանների և արտադրողականության բարձրացումը, տրանսպորտային ծախսերի և դրա հետ կապված վտանգավոր արտանետումների կրճատումը:

Ուղղահայաց գյուղատնտեսության ներդրումը հաճախ պահանջում է առաջադեմ գործիքակազմ, ինչպիսիք են տեսախցիկները, սենսորները, մեքենայացված համակարգերը, արհեստական բանականությունը, հիդրոպոնիկական, ակվապոնիկական և աերոպոնիկական:

Ուսումնասիրության նպատակն է որոշել ուղղահայաց գյուղատնտեսական շուկայի

զարգացման վիճակն աշխարհում, ինչպես նաև այդ նորարարական տեխնոլոգիայի ներդրման միտումները Հայաստանում:

### Ուղղահայաց գյուղատնտեսության էությունն ու զարգացումը

Ուղղահայաց գյուղատնտեսության նախանշանները մարդկությանը հայտնի են դեռևս Հին աշխարհի պատմությունից: Աշխարհի յոթ հրաշալիքներից մեկը՝ Շամիրամի կախովի այգիները Բաբելոնում, ըստ էության, ուղղահայաց գյուղատնտեսության սկզբունքով քաղաքային միջավայրում ագրարային համակարգի զարգացման օրինակ են: Դրա հետ մեկտեղ, ացտեկների լողացող այգիները Մեքսիկայում և հիդրոպոնիկ օբյեկտները Հին Չինաստանում առավել ամբողջական հիմք են ժամանակակից ուղղահայաց գյուղատնտեսության զարգացման համար:

Դեռևս 1915 թվականին Գիլբերտ Էլիս Բելլին առաջին անգամ օգտագործեց «ուղղահայաց գյուղատնտեսություն» հասկացությունն իր հեղինակած համանուն գրքում: Նա պնդում էր, որ վերահսկվող ուղղահայաց միջավայրում կարող են ապահովվել տնտեսական և բնապահպանա-



ՆՎԱՐ 1

**Շամիրամի կախովի այգիները Բաբելոնում**

<sup>8</sup> Вертикальные фермы — попытка примирения городской и сельской жизни; - <https://zviazda.by/be/node/236439>

կան օգուտներ: 1930-ականների սկզբին հիդրոպոնիկայի առաջամարտիկն էր Ուիլյամ Ֆրեդերիկ Գերիկեն՝ Բերկլիի համալսարանից (Կալիֆոռնիա): 1980-ականներին շվեդ ֆերմեր Ակե Օլսոնը, որպես քաղաքային բանջարեղենի արտադրության միջոց, նույնպես առաջարկում էր ուղղահայաց հողագործությունը<sup>1</sup>:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ հատկապես վերջին տասնամյակում ուղղահայաց գյուղատնտեսությունն աշխարհում զարգանում է մեծ արագությամբ: Դա բացատրվում է նրանով, որ գտնվել է ռեսուրսախնայողական, բարձրարտադրողական, սննդի ու էկոլոգիական առումով՝ անվտանգ, իսկ տեղաբաշխման տեսանկյունից՝ անկաշկանդ գյուղատնտեսական տեխնոլոգիա:

Թեև ուղղահայաց գյուղատնտեսության զարգացումը ներկայում առավել բնորոշ է խոշոր քաղաքներին, սակայն առաջադիմական, միաժամանակ՝ պարզ ու ինքնավար տեխնոլոգիաները հաջողությամբ կիրառվում են նաև գյուղական վայրերում, անգամ՝ տնային պայմաններում:

Ի տարբերություն ավանդական կամ, ասենք, «հորիզոնական հողագործության», որտեղ բույսերը դասավորված են հողի հորիզոնական մակերեսին, ուղղահայաց գյուղատնտեսության դեպքում մշակաբույսերի շարքերը տեղադրված են հարկերով, և բոլոր սննդարար տարրերը մատուցվում են հիդրոպոնիկ կամ աերոպոնիկ եղանակով: Այս մեթոդի դեպքում չի օգտագործում արևի լույսը, ինչը ևս մեկ առավելություն է ավանդական գյուղատնտեսության համեմատ: Եթե ավանդական մեթոդի դեպքում բույսերի աճի պարբերաշրջանները պայմանավորված են օդի ջերմաստիճանի և արևի լույսի սեզոնային տատանումներով, ապա ուղղահայաց ֆերմաներն ունեն լույսի սեփական աղբյուր, և ամբողջ տարվա ընթացքում ֆոտոսինթեզի համար լուսավորությունն ապահովվում է ցերեկային կամ առավել էներգախնայողական LED լամպերի միջոցով: Ի դեպ, այստեղ վերահսկվում են ոչ միայն լույսերի միացումն ու անջատումը, այլև լուսավորության ինտենսիվությունը:

Փակ, ուղղահայաց ֆերմաների ակն-



ՆԿԱՐ 2

**Բազմահարկ բանջարանոց  
Նովոսիբիրսկում**

հայտ առավելություններից են փոքր տարածքի վրա ավելի շատ բույսերի աճեցումն ու մեծ քանակությամբ բերքի ստացումը: Իհարկե, ուղղահայաց գյուղատնտեսությունն «ամենակարող» չէ, քանի որ այս մեթոդով դժվար է աճեցնել հացահատիկային մշակաբույսեր, արմատապտուղներ և մրգատու ծառեր: Այդուհանդերձ, դիտարկենք աշխարհի որոշ երկրների փորձն ու կատարենք անհրաժեշտ հետևություններ դրա տեղայնացման ուղղությամբ:

Բնավ էլ պատահական չէ, որ ուղղահայաց գյուղատնտեսությունը զարգանում է հատկապես խիտ բնակեցված և քաղաքային բնակչության մեծ տեսակարար կշիռ ունեցող երկրներում: Այդ տեսանկյունից, աչքի են ընկնում Չինաստանը, Ճապոնիան և Սինգապուրը:

Գյուղատնտեսությունը Չինաստանի տնտեսության ամենակարևոր ոլորտներից է, որտեղ աշխատում է երկրի ընդհանուր բնակչության գրեթե 20%-ը: Բերրի և մշակովի հողերն ընդգրկում են Չինաստանի գրեթե ողջ արևելքն ու հարավը: Վարելահողերի 75%-ը հատկացվում է պարենի նպատակով օգտագործվող մշակաբույսերին, ընդ որում, մեկ քառորդը՝ բրնձի մշակությանը, որը չինացիների հիմնական սննդամթերքն է<sup>2</sup>:

Չինաստանի պարագայում ուղղահայաց գյուղատնտեսությունը պարզապես

<sup>2</sup> Вертикальные фермы в Китае; <https://vc.ru/flood/732443-vertikalnye-fermy-v-kitae>

նոր տեխնոլոգիա չէ, այլ արագ աճող քաղաքային բնակչությանը թարմ պարենով ապահովելու նորարարական ու գիտելիքահեռք հնարավորություն: Առայժմ Չինաստանում ուղղահայաց գյուղատնտեսությամբ զբաղվում է ավելի քան 250 ընկերություն, սակայն դրանց թիվն ավելանում է արագ տեմպերով: Այդ ոլորտում արդեն իսկ զարգանում է մասնավոր հատվածի, տեղական ինքնակառավարման մարմինների, գիտական ու կրթական հաստատությունների միջև համագործակցությունը, որը հանգեցնում է յուրաքանչյուր տարի ավելի քան 100 նոր ծրագրերի իրականացմանը: Ներկայում առավել հայտնի Beijing AgriGarden Protected Horticulture Technology Co ընկերությունը հիմնադրվել է Պեկինում և երկրում առաջիններից մեկն է, որ որդեգրել է ուղղահայաց գյուղատնտեսության սկզբունքները:

Վիճակագրությունը ցույց է տալիս, որ ամբողջ աշխարհում բնակչությունը ծերանում է: Երիտասարդները չեն ցանկանում զբաղվել ավանդական գյուղատնտեսությամբ՝ նախընտրելով ապրել քաղաքներում ու հետաքրքրվելով նորարարական տեխնոլոգիաներով, ժամանակակից ծառայություններով և արհեստական բանականությամբ: Այս իրավիճակում բնական հարց է առաջանում՝ ո՞վ է աճեցնելու գյուղատնտեսական մթերքներ: Ահա այս հարցադրումն էլ ստիպել է մտորել այն մասին, որ ավանդական գյուղատնտեսությունը կարելի է փոխարինել խելացի մեքենաներով՝ նվազագույնի հասցնելով մարդու մասնակցությունը մշակաբույսերի մշակությանն ու պարենի արտադրությանը: Այդ ճանապարհով կարելի կլինի լուծել նաև գյուղատնտեսական կադրերի սղության խնդիրը:

2021 թվականի սեպտեմբերի 3-ին Չինաստանում բացվեց San'an Bio-ի ոչ կոնտակտային արտադրական համակարգը: Այն տեղակայված է Շանսիի Յանգլին գյուղատնտեսական բարձր տեխնոլոգիաների գոտում և նախատեսված է մշակաբույսերի ուղղահայաց աճեցման կազմակերպման համար: Զերմոցը փակ է, զբաղեցնում է 2400 ք. մ տարածք, իսկ միջավայրը վե-

րահակվում է: Բույսերի աճի մոդուլները բաղկացած են 10 հարկից: Ընդ որում, այստեղ օգտագործվում է սննդարար հեղուկով հիդրոպոնիկ միջավայր և LED լուսավորություն (նկար 2):

Փակ, ուղղահայաց ջերմոցի ինքնաշխատ համակարգի միջոցով վերահսկվում են լուսավորությունը, օդի ջերմաստիճանը և խոնավությունը, ածխաթթու գազի մակարդակը և լուծույթի սննդային արժեքը: Բանջարեղենի արտադրությունը լիովին անվտանգ է: Տեխնոլոգիան թույլ է տալիս աճեցնել բարձր բերք ամբողջ տարվա ընթացքում:

San'an Bio-ի Uplift համակարգն ավանդական գյուղատնտեսական մեթոդների համեմատ խնայում է մինչև 60% ջուր, իսկ աշխատանքային ծախսումները կրճատվում են 92%-ով: Ֆերմայում կան ռոբոտներ, տրանսպորտային և վերամբարձ սայլակներ, որոնք ստանում են համապատասխան հրամաններ համակարգչային ծրագրի միջոցով: Մշակման բոլոր փուլերն առանց շփման են և լիովին մեքենայացված: Ցանքը, հավաքումը, փոխադրումը, բույսերի խնամքը և բերքահավաքը կատարում են ռոբոտները: Պատրաստի արտադրանքը մուտք է գործում փաթեթավորման արտադրամաս, որտեղ էլ տեսակավորվում և տեղադրվում է տոպրակների մեջ: Մասնագետների կարծիքով՝ սա է բուսաբուծության ապագան<sup>3</sup>:



ՆԿԱՐ 3

**Հազարի աճեցումը փակ, ուղղահայաց միջավայրում**

<sup>3</sup> Бесконтактная вертикальная ферма в Китае: так выглядит будущее? <https://dfermer.ru/novosti/beskontaktnaya-vertikalnaya-ferma-v-kitae-tak-vyglyadit-budushhee.html>

Չինաստանն աշխարհում առաջին երկրներից է, որն ուղղահայաց գյուղատնտեսության սկզբունքները կիրառում է նաև անասնապահության ոլորտում: Դրա լավագույն օրինակը Հուբեյ նահանգում գործող՝ աշխարհի ամենամեծ խոզաբուծական ֆերման է (նկար 4): Այն կառուցել է «Hubei Zhongxin Kaiwei Modern Farming» ընկերությունը, որը նախկինում ցեմենտ էր արտադրում:

Ֆերմայի հիմնական առանձնահատկությունը ուղղահայաց դիրքն է: Խոզերը բուծվում են ոչ թե գոմերում, այլ 26-հարկանի երկու շենքում, որոնց ընդհանուր տարածքը 800.000 ք. մ է<sup>4</sup>: Դրսից համալիրը նման է բազմաբնակարան շենքի: Երկար ժամանակ տեղի բնակիչները կարծում էին, որ կառուցվում են գրասենյակային շենքեր, մինչդեռ շատ զարմացան, երբ ավելի քան մեկ միլիոն խոհկրներ տեղափոխվեցին համալիր:

Այս համալիրի հիմնադրման ներդրումները կազմել են 4 մլրդ յուան կամ 560 մլն ԱՄՆ դոլար: Ֆերմայում կան ինքնաշխատ համակարգեր, որոնք վերահսկում են ջերմաստիճանը, օդափոխությունը, կենդանիներին կերի և ջրի մատուցումը, ինչպես նաև գոմաղբի հեռացումը, որն ամբողջովին վերամշակվում է որպես կենսազազ: Շենքն ունի վեց հզոր վերելակ-

ներ, որոնցից յուրաքանչյուրի մակերեսը 19 ք. մ է, իսկ բեռնատարողությունը՝ 10 տ: Համալիր մուտք գործելու սանիտարահիգիենիկ պահանջները շատ խիստ են: Բանն այն է, որ 2018-2020 թվականներին Չինաստանում մահացու վիրուսի պատճառով սատկել է մոտ 100 միլիոն խոզ: Դրանից հետո իշխանությունները փորձում են արդիականացնել արտադրությունը, որպեսզի նվազագույնի հասցվեն ռիսկերը: Փորձագետների և գիտնականների կարծիքով՝ ուղղահայաց տնտեսությունները դրա լավագույն երաշխիքն են, քանի որ կենսաանվտանգ են և էկոլոգիապես մաքուր:

ՉԺՀ գյուղատնտեսական գիտությունների ակադեմիայի Կենդանաբանական գիտությունների ինստիտուտի պրոֆեսոր Չժու Ջենգյոնը վկայում է. «Ավանդական բուծման մեթոդների համեմատ՝ ուղղահայաց խոզաբուծական ֆերմաները խելամորթ են կահավորված և ունեն մեքենայացման ու կենսաանվտանգության ավելի բարձր մակարդակ: Մյուս առավելությունը հողային ռեսուրսների խնայումն է»<sup>5</sup>:

Գերժամանակակից ագրարային տեսնություններով աչքի է ընկնում Սինգապուրը: Այս երկրի տարածքն ընդամենը 734,4 ք. կմ է, իսկ բնակչությունը՝ ավելի քան 5,8 մլն մարդ: Լինելով աշխարհի ամենախիտ բնակեցված պետություններից մեկը (7897 մարդ/ք. կմ)<sup>6</sup> Սինգապուրն արտադրում է իր սննդի մոտ 10%-ը: Բայց քանի որ կլիմայի փոփոխությունը և բնակչության աճը սպառնում են պարենային պաշարներին, երկիրը ցանկանում է մինչև 2030 թվականը տեղական արտադրանքի մասնաբաժինը հասցնել 30%-ի՝ «30-30» անունով հայտնի ծրագրի շրջանակում: Այդ նպատակով իշխանությունները ձգտում են խթանել սննդի արտադրությունը՝ հատկապես ուղղահայաց ֆերմաներում բանջարեղեն աճեցնելու, ձկան և ծովախեցգետնի բազմաստիճան ֆերմաներ ստեղծելու միջոցով:

Ներկայում Սինգապուրում գործում են



ՆԿԱՐ 4

**Հուբեյի ուղղահայաց խոզաբուծական համալիրի ընդհանուր տեսքը**

<sup>4</sup> 26 Story Pig Farm in China for Over 1 million Pigs : <https://www.nextbigfuture.com/2023/02/26-story-pig-farm-in-china-for-over-1-million-pigs.html>

<sup>5</sup> Li Xinxu.; Vertical farming reaches new heights; <https://vc.ru/flood/732443-vertikalnye-fermy-v-kitae>

<sup>6</sup> Food Security and Community Bonding in a Globalised City-State: The Case for Urban Farming in Singapore; [https://www.nparks.gov.sg/-/media/cuge/ebook/citygreen/cg12/cg12\\_food\\_security\\_and\\_community\\_bonding\\_in\\_a\\_globalised\\_city-state.pdf?la=en&hash=B1B0EB837FE4520D18D360003A8BA8B403C28B0B](https://www.nparks.gov.sg/-/media/cuge/ebook/citygreen/cg12/cg12_food_security_and_community_bonding_in_a_globalised_city-state.pdf?la=en&hash=B1B0EB837FE4520D18D360003A8BA8B403C28B0B)

ավելի քան 30 ուղղահայաց տնտեսություններ: Վերջին երեք տարիների ընթացքում, այսպես կոչված, «երկնային տնտեսությունների» թիվը կրկնապատկվել է: Այդ տիպի ձեռնարկություններից է «Sustenir Agriculture»-ը, որի հիդրոպոնիկ ֆերմայում արտադրվում է կաղամբ, չերի լոլիկ և ելակ: Ապրանքները վաճառվում են տեղական սուպերմարկետներում և առցանց խանութներում: Անցյալ տարի «Sustenir»-ը 16 միլիոն ԱՄՆ դոլար է ներգրավել ներդրողներից: Գումարը կօգտագործվի Սինգապուրում արտադրությունն ընդլայնելու և Հոնկոնգում մասնաճյուղ բացելու համար:

Պարզապես անսովոր է, որ Սինգապուրը, տեղաբաշխված լինելով կղզիների վրա, զգալի ներդրումներ է կատարում ուղղահայաց ձկնարանների կառուցման համար: Օրինակ՝ «Apollo Aquaculture Group»-ը կառուցում է մոտ 50 միլիոն դոլար գնահատված արժեքով գերմեքենայացված ութհարկանի ձկնաբուծարան՝ լրացնելու համար ձկնամթերքի պակասուրդը: Ընկերությունը տարեկան արտադրում է 110 տոննա ձուկ, իսկ նոր ձկնաբուծարանի կառուցմամբ արտադրության ծավալները կավելանան գրեթե 20 անգամ:

«Այս պահին չափազանց անկանխատեսելի է ավանդական ձևով ձկան բիզնես վարելը: Վերջին տարիներին խնդիրներ են առաջացել կապված ջրիմուռների ծաղկման հետ, որը սպառնում է մեծ վնաս հասցնել ձկներին», - պարզաբանում է «Apollo»-ի գործադիր տնօրեն Էրիկ Նգր<sup>7</sup>:

Ճապոնիան նույնպես մեծ ուշադրություն է հատկացնում նորարարական գյուղատնտեսության ոլորտին, որտեղ լայնորեն կիրառվում են ռոբոտներ, արհեստական բանականություն և ռեսուրսախնայողական տեխնոլոգիաներ: 2017 թվականին ճապոնական «Mirai» ընկերությունը շուկա դուրս բերեց իր բազմաստիճան ուղղահայաց գյուղատնտեսական համակարգը: Ընկերությունը պնդում է, որ դրա միջոցով կարելի է օրական արտադրել 10000 գլուխ հազար: Սա 100 անգամ ավելի է, քան ավանդական գյուղատնտեսական

մեթոդներով ստացվող բերքը, քանի որ միայն LED լամպերի կիրառումը 2,5 անգամ խթանում է բույսի աճը: Բացի այդ, այս ամենը ձեռք է բերվում ավանդական գյուղատնտեսության համեմատությամբ միավոր արտադրանքի հաշվով 40%-ով պակաս էներգիայի սպառմամբ, 80%-ով պակաս սննդամթերքի թափոններով և 99%-ով պակաս ջրի օգտագործմամբ<sup>8</sup>:

Վերջապես, ուղղահայաց գյուղատնտեսությունը թույլ է տալիս, ավանդական մեթոդի համեմատությամբ, միավոր տարածքից գրեթե տասն անգամ ավելի բերք ստանալ:

Բացի այդ, ի տարբերություն ավանդական ֆերմայի, որտեղ սեզոնին հիմնականում մեկ տեսակի բերք է հավաքվում, ուղղահայաց ֆերմաները թույլ են տալիս միաժամանակ աճեցնել և հավաքել տարատեսակ մշակաբույսեր:

Ավանդական գյուղատնտեսության վարելահողերի պահանջը չափազանց մեծ է, իսկ համապատասխան ռեսուրսները՝ սահմանափակ, ուստի հողի սակավության խնդիրը գնալով սրվում է: Քաղաքային գյուղատնտեսության այս տեսակը, որը հնարավորություն է տալիս սննդամթերքը գրեթե ակնթարթորեն մատակարարելու ֆերմայից խանութ, նվազեցնում է բաշխման ծախսերը և կրճատում առաքման ժամանակը: Վնասատուների (միջատներ, թռչուններ և կրծողներ) դեմ պայքարը նույնպես հեշտանում է՝ պայմանավորված տարածքի լավ վերահսկմամբ:

Հարավային Կորեան առաջադիմական տեխնոլոգիաների ներդրման առաջամարտիկներից է աշխարհում: Ուղղահայաց գյուղատնտեսության ծախսերը կրճատելու նպատակով այս երկրում օգտագործվում են անգամ ստորգետնյա կառույցները: Վերջերս այդ նպատակով Սեուլի Smart Farm կազմակերպությունը բազմահարկ մարգեր է ստեղծել քաղաքի մետրոյում: Այս ագարակը հիշեցնում է տիեզերական կայան, որտեղ մարդու միջամտությունը սահմանափակվում է միայն ցանքի ու բերքահավաքի գործընթացներով: Բացի այն, որ այս յուրահատուկ ֆերմայում ար-

<sup>7</sup> Небесные фермы Сингапура растут по плану «30-30», <https://www.agroxxi.ru/sp/city-farmer/nebesnye-fermy-singapura-rastut-po-planu-30-30.html>

<sup>8</sup> Глобальный рынок вертикальных ферм вырастет на 8,4% с 2019-го по 2024 год; <https://www.fruit-inform.com/ru/news/180326>

տադրվում է թարմ կանաչի, վեգետացիայի ընթացքում բույսերը կլանում են զգալի քանակությամբ ածխաթթու գազ ու մատակարարում թթվածին, որն օգնում է բարելավել օդի որակը: Քանի որ կայաններում արտադրված բանջարեղենը կարող է անմիջապես բաշխվել, լոգիստիկ ծախսերը հասցված են նվազագույնի<sup>9</sup>:

Որքան աշխարհի շատ քաղաքներում աճում է հետաքրքրությունն ուղղահայաց և քաղաքային գյուղատնտեսության նկատմամբ, այնքան ավելի շատ հարցեր են առաջանում դրա տնտեսական կենսունակության վերաբերյալ: Այսպես՝ անցյալ տարի Ճապոնիայում կատարված ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ քաղաքային տնտեսությունների 60%-ը շահութաբեր չէ՝ պայմանավորված օբյեկտների շահագործման համար պահանջվող էլեկտրաէներգիայի արժեքով<sup>10</sup>:

Կասկածից վեր է, որ հետագա տասնամյակներն արմատապես նոր մոտեցումներ կառաջադրեն աշխարհի բնակչությանը կերակրելու հարցում:

Ըստ Միավորված ազգերի կազմակերպության 2013 թվականի զեկույցի՝ մինչև 2050 թվականն աշխարհը պետք է արտադրի 70 տոկոսով ավելի շատ սնունդ՝ կերակրելու համար մոտ 10 միլիարդ բնակչությանը: Նույն կազմակերպության Կլիմայի փոփոխության հարցերով միջկառավարական հանձնաժողովի օգոստոսի զեկույցում նախազգուշացվում է, որ վարելահողերը, որոնք տասնամյակներ շարունակ նվազում են աշխարհում, կլիմայի փոփոխության կրիտիկական ճնշման տակ են<sup>11</sup>:

Զարգացման ներկա փուլում ուղղահայաց տնտեսությունների մեկնարկային ծախսերը բավական մեծ են, և առաջնային խնդիրն ամբողջ համակարգի կատարելագործումն է ու ֆինանսական մարտահրավերների հաղթահարումը (օրինակ՝ 60 հա ուղղահայաց ֆերմայի կառուցման

սկզբնական արժեքը կարող է գերազանցել 100 միլիոն ԱՄՆ դոլարը): Այս նորարարական գաղափարի ընդդիմախոսները կասկածի տակ են առնում ուղղահայաց գյուղատնտեսության հնարավոր շահութաբերությունը: Ուստի ուղղահայաց տնտեսությունների ծախսերի փոխհատուցման համար պետք է մշակվեն բարձրարժեք մշակաբույսեր և կրճատվեն սարքավորումների ծախսերը: Financial Times-ի զեկույցի համաձայն՝ 2020 թվականի դրությամբ ուղղահայաց գյուղատնտեսական ընկերությունների մեծ մասը շահութաբեր չէ, բացառությամբ մի շարք ճապոնական ընկերությունների<sup>12</sup>:

Մեր ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ Հայաստանի գործարար համայնքը նույնպես փորձում է նպաստել փակ միջավայրում առաջադիմական տեխնոլոգիաներով գյուղատնտեսության զարգացմանը: Իհարկե, ձեռքբերումները դեռևս համեստ են, սակայն ապագայի առումով՝ խոստումնալից: Այս պահի դրությամբ «Սպայկա» ընկերությունը կառուցել է հինգերորդ սերնդի ամենամեծ ջերմատնային համալիրը, որը գտնվում է Նորագավիթում և զբաղեցնում է 50 հա տարածք: Դրա հետ մեկտեղ, կառուցվել են ուղղահայաց գյուղատնտեսության սկզբունքով շահագործվող ջերմատներ, մասնավորապես՝ Կոտայքի գունավոր ու գանգրավոր հազարի մշակությունը՝ հիդրոպոնիկ եղանակով<sup>13</sup>, պարսկահայ գործարարներ, «Ագրո բերք» ընկերության հիմնադիր Առլեն Դավուդյանի և Գևորգ Դավուդի հիմնադրած ելակի մշակության ֆերման՝ ուղղահայաց գյուղատնտեսության մեթոդով<sup>14</sup>, Արմավիրի մարզի Ապագա գյուղի բացառիկ ջերմոցը, որն աշխատում է սկվապոնիքս սկզբունքով, այսինքն՝ նույն տարածքում մշակվող բույսերի և բուծվող ձկների համադրմամբ<sup>15</sup>, Դարակերտի «Էսելացի ջերմոց» տնտեսությունը և այլն<sup>16</sup>:

<sup>9</sup> Сити-ферма в метро для получения зелени и улучшения воздуха подземки – опыт Южной Кореи; <https://www.agroxxi.ru/sp/city-farmer/siti-ferma-v-metro-dlja-polucheniya-zeleni-i-uluchsheniya-vozduha-podzemki-opyt-yuzhnoi-korei.html>

<sup>10</sup> Кузнецов, И. В. Развитие новых технологий в сельском хозяйстве Японии / И. В. Кузнецов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2023. № 2 (449). С. 64-67. URL: <https://moluch.ru/archive/449/98870/> (дата обращения: 19.10.2023).

<sup>11</sup> Доклад ООН: усилить меры адаптации к изменению климата: <https://www.unep.org/russian/novosti-i-istorii/press-reliz/doklad-oon-usilit-mery-adaptacii-k-izmeneniyu-klimata-ili-stolknutysya>

<sup>12</sup> Նույն տեղում:

<sup>13</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=lawYtYIUTjk>

<sup>14</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=0bhVRI84is4&t=24s>

<sup>15</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=mmTQOMUrGLg>

<sup>16</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=QPVxcmODmQI>

**Եզրակացություն:** Գյուղատնտեսության վարման ավանդական մեթոդները՝ բաց հողագործությունը և ջերմոցային պայմաններում բույսերի աճեցումը, պահանջում են մեծ տարածքներ, սպառում են զգալի քանակությամբ ջուր, խոցելի են կլիմայի փոփոխության և շրջակա միջավայրի վտանգավոր գործոնների նկատմամբ: Բացի դրանից, գյուղատնտեսության տեղաբաշխումն անհավասարաչափ է, որն առաջացնում է արտադրանքի տեղափոխման մեծ ծախսեր ու զգալի կու-

րուստներ: Մինչդեռ աշխարհի բնակչության արագ աճն ավելացնում է պարենի սպառումը՝ նոր հիմնախնդիրներ առաջադրելով գյուղատնտեսության զարգացմանը: Այդ հիմնախնդիրների մի մասը կարելի է լուծել ուղղահայաց գյուղատնտեսության հայեցակարգի արմատավորմամբ: Սակայն, պետք է հաշվի առնել, որ թեև այս մեթոդն ունի նկատելի առավելություններ, սակայն, միաժամանակ, չափազանց ծախսատար է՝ հատկապես հիմնարման ծախսերի առումով:

### ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- Ալեքսանյան Վ. Ս., Կիրակոսյան Ա. Տ., Ուղղահայաց գյուղատնտեսության հեռանկարները Հայաստանի Հանրապետության ինովացիոն զարգացման համատեքստում, <http://arar.sci.am/Content/282141/205-.pdf>
- Ելակի մշակություն՝ «ուղղահայաց գյուղատնտեսության» մեթոդով, <https://www.1lurer.am/hy/2022/07/08/756671>
- Նորարարական մեթոդների կիրառումը գյուղատնտեսության մեջ, <https://www.gyugh.org/technology-and-automation/>
- Небесные фермы Сингапура растут по плану «30-30»; <https://www.agroxxi.ru/sp/city-farmer/nebesnye-fermy-singapura-rastut-po-planu-30-30.html>
- Вертикальные фермы — попытка примирения городской и сельской жизни; - <https://zviazda.by/be/node/236439>
- Вертикальные фермы в Китае; <https://vc.ru/flood/732443-vertikalnye-fermy-v-kitae>
- Бесконтактная вертикальная ферма в Китае: так выглядит будущее? <https://dfermer.ru/novosti/beskontaktnaya-vertikalnaya-ferma-v-kitae-tak-vyglyadit-budushhee.htm>
- Food Security and Community Bonding in a Globalised City-State: The Case for Urban Farming in Singapore; [https://www.nparks.gov.sg/-/media/cuge/ebook/citygreen/cg12/cg12\\_food\\_security\\_and\\_community\\_bonding\\_in\\_a\\_globalised\\_city-state.pdf?la=en&hash=B1B0EB837FE4520D-18D360003A8BA8B403C28B0B](https://www.nparks.gov.sg/-/media/cuge/ebook/citygreen/cg12/cg12_food_security_and_community_bonding_in_a_globalised_city-state.pdf?la=en&hash=B1B0EB837FE4520D-18D360003A8BA8B403C28B0B)
- Небесные фермы Сингапура растут по плану «30-30»; <https://www.agroxxi.ru/sp/city-farmer/nebesnye-fermy-singapura-rastut-po-planu-30-30.html>
- Сити-ферма в метро для получения зелени и улучшения воздуха подземки – опыт Южной Кореи; <https://www.agroxxi.ru/sp/city-farmer/siti-ferma-v-metro-dlja-polucheniya-zeleni-i-uluchsheniya-vozduha-podzemki-opyt-yuzhnoi-korei.html>
- Кузнецов, И. В. Развитие новых технологий в сельском хозяйстве Японии / И. В. Кузнецов. Текст : непосредственный // Молодой ученый.2023. № 2 (449). С. 64-67. URL: <https://moluch.ru/archive/449/98870/> (дата обращения: 24.09.2023)
- <https://www.youtube.com/watch?v=lawYtYIUTjk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=0bhVRI-84is4&t=24s>
- <https://www.youtube.com/watch?v=mmTQ0MUrGLg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=QPVxcmODmQI>
- Доклад ООН: усилить меры адаптации к изменению климата : <https://www.unep.org/ru/novosti-i-istorii/press-rel-iz/doklad-oon-usilit-mery-adaptacii-k-izmeneniyu-klimata-ili-stolknutsya>



**Самвел АВЕТИСЯН**

*Старший эксперт исследовательского центра «Амберд», АГЭУ,  
доктор экономических наук, профессор*

БЕЗОПАСНОСТЬ И ВЫЗОВЫ

### **НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ОТ ВИСЯЧИХ ВАВИЛОНСКИХ САДОВ ДО ВЕРТИКАЛЬНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Традиционные методы ведения сельского хозяйства, то есть открытое земледелие и выращивание растений в тепличных условиях, являются вполне приемлемой, но ограниченной системой. Обычно для этого требуются большие площади, потребляется значительное количество воды, и оно уязвимо к изменению климата и экологическим опасностям. Между тем, быстрый рост населения мира увеличивает потребление продуктов питания и ставит новые проблемы для размещения и устойчивого развития сельского хозяйства. В этом смысле вертикальное сельское хозяйство – это новый тренд, развивающийся в мире, который позволяет легче решать эти проблемы.

В данном исследовании представлен обзор концепции вертикального фермерства, его преимуществ, примеров успешных проектов, задействованных технологий и его многообещающего будущего.

В статье главным образом подчеркиваются очевидные достижения вертикального земледелия в странах с ограниченными природными ресурсами и большой численностью населения (Китай, Япония, Южная Корея, Сингапур) и экономические проблемы внедрения новой системы. В статье также кратко представлено все еще ограниченное количество программ вертикального сельского хозяйства в Республике Армения.

**Ключевые слова:** *продукты питания, вертикальное земледелие, гидропоника, аэропоника, аквапоника, ограниченные ресурсы*

**Samvel AVETISYAN**

*Senior Expert at «Amberd» Research Center, ASUE,  
Doctor of Sciences (Economics), Professor*

SECURITY AND CHALLENGES

### **NEW OPPORTUNITIES FOR FOOD SECURITY: FROM THE HANGING GARDENS OF BABYLON TO VERTICAL AGRICULTURE**

Traditional farming methods, namely, open farming and greenhouse cultivation, are acceptable but limited systems. They typically require extensive land resources, significant water consumption, and remain vulnerable to climate change and environmental hazards. Meanwhile, rapid world population growth is increasing food consumption and posing new challenges for the location and sustainable development of agriculture. In this sense, vertical farming represents an emerging global trend that offers a solution to these problems.

This study provides an overview of the concept of vertical farming, its benefits, examples of successful projects, underlying technologies and its promising future.

The paper mainly highlights the obvious achievements of vertical farming in countries with limited natural resources and large populations, such as China, Japan, South Korea, Singapore. In addition, it touches upon the economic problems related to introducing this innovative system. Furthermore, the paper briefly introduces the limited number of vertical agriculture programs in the Republic of Armenia.

**Keywords:** *food, vertical farming, hydroponics, aeroponics, aquaponics, limited resources*