

Божко Л.Ю. ,к.г.н., Барсукова О.А., к.г.н.

Одеський державний екологічний університет

## ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

*За допомогою математичного моделювання встановлена різниця в оптимальних значеннях сум ФАР, температури повітря і характеристик зволоження для різних овочевих культур по агрокліматичних зонах України. Виконана комплексна оцінка агрокліматичних ресурсів при вирощуванні овочевих культур та оцінка агроекологічних категорій врожайності баклажанів, капусти, огірків, солодкого перцю та томатів.*

**Ключові слова:** агрокліматичні умови, овочеві культури, комплексна оцінка, агроекологічні категорії врожайності

**Вступ.** Актуальною проблемою розвитку адаптивного рослинництва з метою отримання стабільних урожаїв високої якості є правильна оцінка і раціональне використання всіх природних ресурсів території, серед яких провідна роль належить клімату. Вирішення цієї актуальної проблеми нерозривно пов'язано з розробкою ефективних методів детальної оцінки агрокліматичних ресурсів на обмежених територіях, в межах адміністративної області або району з використанням агрокліматичних показників.

Продуктивність сільськогосподарських культур визначається мірою відповідності кліматичних умов біологічним особливостям цих культур і агротехніки їх обробітку. Максимальна продуктивність досягається за умов найбільш повного використання рослиною кліматичних ресурсів. Цього ефекту можна досягти за рахунок зміни структури посівних площ по регіонах, виведення нових сортів культур, які мають деякі біологічні відмінності у вимогах до зовнішнього середовища. І, якщо ефект буде досягнуто, то можна добитися кращої відповідності кліматичних умов біологічним вимогам культур.

Необхідність схематизації в кількісному описуванні впливу агрометеорологічних умов на ріст, розвиток та формування врожаю виникла через велику кількість різниць впливу факторів середовища та їх взаємозв'язку.

Метою наших досліджень було дати оцінку агрокліматичних умов вирощування овочевих культур: баклажанів, капусти, огірків, солодкого перцю і томатів по території України з використанням обласних показників агро кліматичних ресурсів.

**Об'єкти та вихідні матеріали дослідження.** Дослідження виконувалися на матеріалах багаторічних спостережень мережі агрометеорологічних станцій за фенологією і метеорологічними факторами за період з 1986 по 2004 рр., на матеріалах Держкомстату України по врожайності таких овочевих культур як баклажани, капуста, огірки, солодкий перець, томати.

Формування врожаю всіх сільськогосподарських культур, в тому числі і овочевих, є дуже складний нестаціонарний процес, проходження і результат якого визначається взаємодією рослин з умовами навколишнього середовища. Серед них провідне місце займає забезпеченість рослин променистою енергією, теплом, вологою, елементами мінерального живлення. Для більш повного виконання оцінки агрометеорологічних умов вирощування овочевих культур була використана карта агро кліматичного районування території України [1].

Згідно з [ 1] за умовами тепло- і вологозабезпеченості вегетаційного періоду, фізико-географічних умов (рельєф місцевості і тип ґрунтів) територія України була розділена на чотири агрокліматичних зони: 1- Лісова, 2- Лісостепова, 3 – Північний Степ, 4 – Південний Степ.

**Методи дослідження.** Розрахунки виконувалися за розробленою А.М. Польовим моделлю, теоретичну основу якої складає концепція Х.Х Тоомінга про максимальну продуктивність посівів [2,3]. Для оцінки агрокліматичних умов за часовий крок моделі було взято декадний варіант моделі. По моделі були розраховані прирости потенційного врожаю (ПВ), метеорологічно можливого врожаю (ММВ), дійсно можливого врожаю (ДМВ) та урожаю у виробництві (УВ) сухої маси рослин і урожаю плодів, а також оцінки: сприятливості агрокліматичних умов ( $K_m$ ), рівня ефективності використання агрокліматичного потенціалу територій ( $K_e$ ) і рівня реалізації агроекологічного потенціалу ( $K_a$ ). Оцінка сприятливості кліматичних умов ( $K_m$ ) визначалася із співвідношення метеорологічно можливої врожайності до потенційної можливої врожайності, оцінка ефективності використання кліматичних ресурсів ( $K_e$ ) визначалась як співвідношення врожайності у виробництві до метеорологічно можливої врожайності. Оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу визначалася як співвідношення врожайності у виробництві до потенційної врожайності. . Всі величини були розраховані для всіх розглядуваних культур та для кожної із 25 областей України .

**Результати дослідження та їх аналіз.** Розрахунки всіх характеристик представлені в табл.1. Для прикладу наводиться таблиця, де розрахунки були виконані по одній з областей кожної із агрокліматичних зон.

Слід зазначити, що співвідношення посівних площ між овочевими культурами в різних агрокліматичних зонах різне і змінюється з півночі на південь. В першій і другій агрокліматичних зонах переважають посіви капусти і огірків, тоді як посіви баклажанів і солодкого перцю у виробничих умовах майже не зустрічаються, переважно це посіви на присадибних ділянках. В третій агрокліматичній зоні, в північних її районах спостерігається ще перевага посівних площ капусти і огірків, але вже зустрічаються виробничі посіви ранньостиглих і середньостиглих сортів томатів і ранньостиглих сортів баклажанів і солодкого перцю. В областях Південного Степу переважають посіви середньостиглих і пізньостиглих сортів всіх овочевих культур.

Ця група досліджуваних теплолюбних овочевих культур відрізняється підвищеними вимогами до тепла і вологи. Для огірків необхідна сума температур в залежності від скоростиглості сорту від посіву до припинення вегетації від 1800 до 2800° С, для капусти – від 1750 до 3000° С, для баклажанів, солодкого перцю і томатів - відповідно від 2100 до 3300° С [4,5].

Дані табл.1 свідчать, що суми активних температур вище 10°С, які накопичуються за період вегетації овочевих, повністю задовольняють потреби в теплі будь-яких за скоростиглістю сортів всіх овочевих культур тільки в зоні Південного Степу, яка займає крайні південні райони України. В першій і другій агрокліматичних зонах теплом забезпечені тільки ранньостиглі сорти огірків, баклажанів, солодкого перцю та томатів. Для капусти тепла в цих зонах достатньо. Для томатів, баклажанів, солодкого перцю забезпеченість теплом пізньостиглих сортів складає від 55% в північно-західних районах України, до 60 - 75% в центральних і східних районах другої агро кліматичної зони. Добре забезпечені теплом огірки та капуста в третій агро кліматичній зоні. Середньостиглі сорти баклажанів, солодкого перцю і томатів тут забезпечені теплом на 75 – 80 %.

За даними надходження фотосинтетично активної радіації (ФАР) найбільш забезпечена агрокліматична зона, де суми ФАР складають від 1472 МДж/м<sup>2</sup> для ранньостиглих сортів капусти, огірків і томатів до 1780 МДж/м<sup>2</sup> для баклажанів і солодкого перцю.

В міру просування з півдня на північ радіаційні ресурси зменшуються. В третій агрокліматичній зоні в південних районах вони складають для різних культур від

1541 МДж/м<sup>2</sup> до 1650 МДж/м<sup>2</sup>. В другій агрокліматичній зоні надходження ФАР складає від 1432 до 1360 МДж/м<sup>2</sup>. В північних областях, які входять в першу агрокліматичну зону, повсюдно надходження ФАР не перевищує 1350 МДж/м<sup>2</sup>.

Важливим фактором в житті рослин є волога, особливо для таких вологолюбних рослин як група досліджуваних нами культур. Режим зволоження території визначається, головним чином, кількістю опадів, які випадають за вегетаційний період.

Кількість опадів по території України зменшується з північного заходу, де за вегетаційний період овочевих їхня сума складає 320 мм, до південного сходу, де їхня сума становить всього 190 мм. Оподи задовольняють потребу у воді тільки капусти і огірків в першій та другій агрокліматичних зонах. Зрошення в цих зонах застосовується тільки під час висаджування розсади капусти. На іншій території всі овочеві культури вирощуються при зрошенні.

Крім опадів, як величин, яка характеризує міру зволоження території, нами був використаний умовний показник зволоження – гідротермічний коефіцієнт

Г.Т. Селянінова (ГТК), який розраховується як відношення суми опадів за певний період до суми активних температур за такий же період, зменшеної в десять разів.

По агрокліматичних зонах України ГТК змінюється від 1.45 відн. од. в першій агрокліматичній зоні до 1.26 відн. од. в другій. В третій зоні він уже становить 1.0 відн.од. Найменше значення ГТК в четвертій агрокліматичній зоні 0.61 відн. од.

Оптимальна потреба у волозі баклажанів становить від 450 до 670 мм для середньостиглих сортів. Для більш пізньостиглих сортів потреба зростає з півночі на південь відповідно до 500-700 мм, солодкого перцю та томатів - 450-660 мм, капусти – 300 – 640мм, огірків – 270 – 500мм. Особливо велика потреба овочевих культур у волозі в третій і четвертій агрокліматичних зонах.

Як і решта показників, сумарне випаровування зростає з північного заходу на південний схід і складає по зонах для середньостиглих сортів баклажанів :

I – 370 мм; II – 466 мм; III – 512 мм; IV – 560 мм;  
для солодкого перцю - I – 273 мм; II – 466 мм; III – 584мм; IV – 650мм;  
для томатів - I – 330мм; II – 470мм; III – 504мм; IV – 660мм;  
для капусти - I - 290мм, II -310мм, III – 480мм, IV - 640мм;  
для огірків – I -270мм, II – 330мм, III -370мм, IV – 570мм.

Дефіцит вологи, тобто різниця між оптимальним водоспоживанням і сумарним випаровуванням. на досліджуваній території змінюється неадекватно зміні сум опадів через вирощування культур на зрошуваних землях. Дефіцит вологи в незрошуваних районах складає від 70 до 138 мм для всіх культур. В зонах Північного і Південного Степу, де овочеві вирощуються на зрошуваних полях, дефіцит вологи складає 30-50мм і спостерігається він в останні декади вегетації (3-4), коли зрошування практично вже не проводиться.

Кліматичні умови визначають ареал розповсюдження культур. В програмі моделі “клімат – урожай” було передбачено розрахунок сприятливості кліматичних умов для овочевих культур. Оцінки ступеня сприятливості кліматичних умов ( $K_m$ ), які були виражені у відносних одиницях, для різних культур різні і коливаються від 0.790 відн.од. в північних і північно-західних областях до 0.905 – 0.934 відн.од. в центральних областях України та до 0.939 – 0.940 відн. од. на півдні країни. Найнижчий рівень оцінок (0,750 – 0,800 відн. од.) спостерігається в північних і північно-західних областях України.

В другій агрокліматичній зоні найвищий рівень оцінок (0,895 – 0,900 відн. од.) спостерігається у Вінницькій області. В решті областей цієї зони оцінки сприятливості кліматичних умов складають: в Полтавській області – 0,869; в Черкаській

області – 0,887; в Сумській області – 0,877; в Дніпропетровській області – 0,891 – 0,900 відн.од.

В областях четвертої агрокліматичної зони рівень оцінок ( $K_m$ ) коливається від 0,911 відн.од. в Миколаївській і Херсонській областях до 0,939 – 0,942 відн. од. в Одеській і Харківській областях та до 0,950 відн.од. в АР Крим.

Аналіз оцінок ефективності використання агрокліматичних ресурсів ( $K_e$ ) для овочевих культур середньостиглих сортів, показав, що найбільш високий рівень  $K_e > 0,380$  спостерігається в центральних областях України: Вінницькій, Черкаській, Кіровоградській, Хмельницькій областях. Такий же рівень  $K_e$  в Донецькій і Запорізькій областях.

В південних областях України: Одеській, Херсонській, Миколаївській і Запорізькій, а також в Дніпропетровській, Полтавській і Харківській областях рівень  $K_e$  коливається від 0,340 до 0,379 відн. од..

В республіці Крим оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів становить 0,320 відн. од. Такий же рівень  $K_e$  в Київській, Чернігівській і Сумській областях.

Найнижчі рівні  $K_e$  спостерігаються в Чернівецькій, Тернопільській і Волинській областях – від 0,251 до 0,279 відн. од.

Співставлення оцінок сприятливості клімату показало, що розподіл оцінок для баклажанів, солодкого перцю і томатів вони практично співпадають, відрізняється розподіл оцінок по території України для капусти і огірків.

Оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів при вирощуванні овочевих показує, що він низький по всій території України (рис.1).

Оцінки рівня використання метеорологічних і ґрунтових умов показують, що вони практично однакові по всій території, і для всіх овочевих культур, що вивчаються, – 0,562 відн. од. Тільки для капусти і огірків вони дещо вище і становлять 0,640—0,641 відн. од.

Важливим показником продуктивності фітоценозів, зокрема посівів овочевих культур, є коефіцієнт господарської ефективності врожаю ( $K_{госп}$ ).  $K_{госп}$  визначається через відношення кількості сухої маси господарської частки врожаю до загальної сухої фітомаси.

Аналізуючи  $K_{госп}$  для всіх категорій врожайності, можна сказати, що для кожної овочевої культури  $K_{госп}$  різний, але однаковий для однієї і тієї ж культури в усіх агрокліматичних зонах.  $K_{госп}$  становить: для баклажанів – 0,54, перцю – 0,55, томатів – 0,56, капусти – 0,40, для огірків – 0,36.

Всі категорії врожайності плодів (ПВ, ММВ, ДМВ, УВ) збільшуються з півночі на південь і максимальне значення мають в четвертій агрокліматичній зоні.

ПВ плодів баклажанів в першій зоні становить 186 ц/га, солодкого перцю 203 ц/га, томатів - 268 ц/га, капусти-263 ц/га, огірків – 198 ц/га. Як видно із табл.1, зберігається закономірність у розмірах ПВ плодів - найменший у баклажанів, найбільший – у томатів та капусти. В другій агрокліматичній зоні потенційний врожай всіх культур зростає і становить відповідно: 197, 258, 298, 364, 298 ц/га, в третій - 291, 330, 307, 454 та 268 ц/га. Аналіз величин урожаю показує, що зростання його уповільнюється. Це уповільнення стосується томатів та огірків. Очевидно, це свідчить про повільніше формування плодових органів у цих культур перших зборів урожаю, ніж у баклажанів, перцю та капусти.

В четвертій агрокліматичній зоні ПВ плодів значно вищий, ніж в першій - майже в 2 – 2.5 рази і складає для баклажанів 452 ц/га, солодкого перцю – 484 ц/га, томатів – 449 ц/га, капусти - 508 та огірків 353 ц/га.

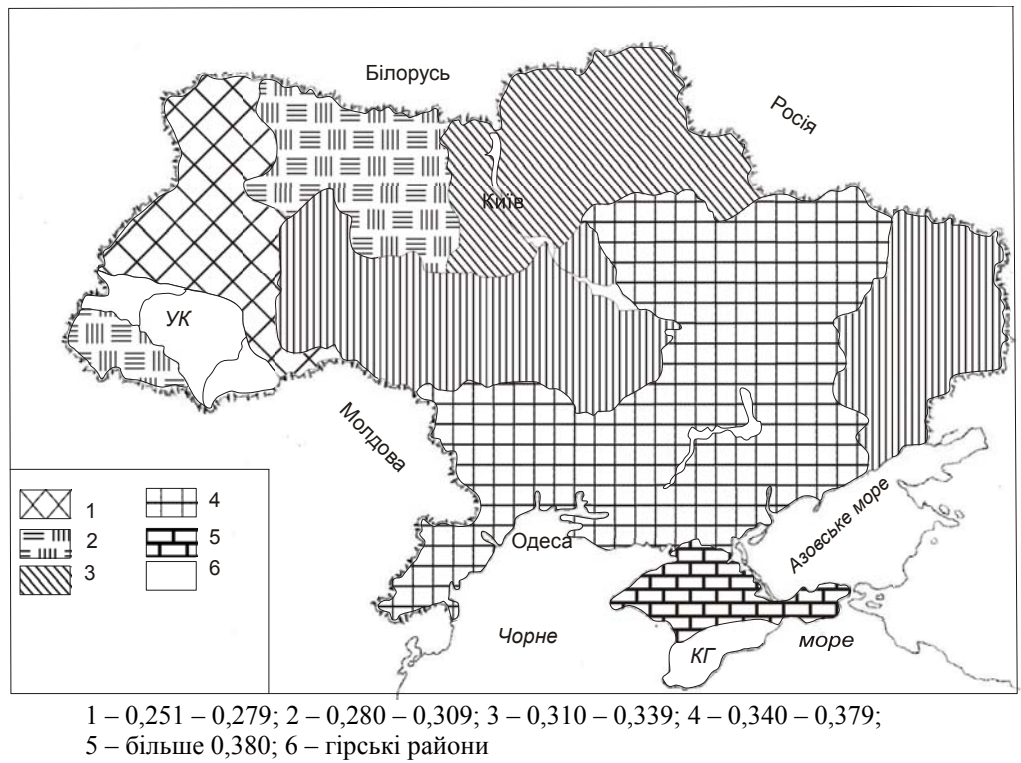


Рис. 1 – Карта – схема розподілу оцінок ефективності використання агрокліматичних ресурсів при вирощуванні середньостиглих сортів томатів.

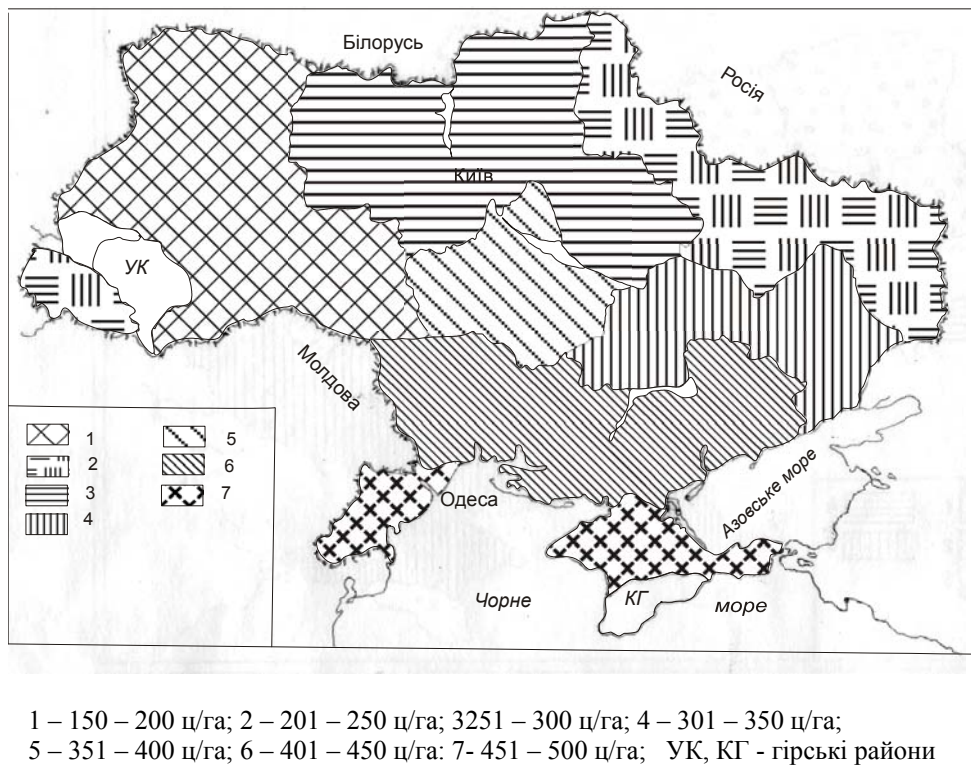


Рис.2 – Карта-схема розподілу ММВ томатів по території України.

Одержані результати про розподіл ПВ овочевих культур по території України добре співпадають з наведеними в [5] даними, які характеризують потребу овочевих культур в теплі та надходженні ФАР за період від висаджування розсади в ґрунт (висіву насіння для огірків) до останнього збору плодів.

ММВ плодів овочевих культур повторює хід ПВ, але величини його нижчі. Найменші ММВ всіх культур спостерігаються на північному заході України першої агрокліматичної зони і складають у баклажанів – 159 ц/га, перцю – 161 ц/га, томатів – 269, капусти – 222, огірків – 198 ц/га. За розподілом ММВ усіх культур були побудовані карти. Для прикладу наводиться карта розподілу ММВ томатів по території України (рис.2).

При просуванні на південь, в другій агрокліматичній зоні ММВ плодів овочевих культур зростає пропорційно ПВ.

Таблиця 1 – Узагальнені характеристики вирощування овочевих культур на території України (1-а і 2-а зони - ранньостиглі сорти, 3-а і 4-а - пізньостиглі сорти)

№ п/п	Загальні показники за період активної вегетації	Агрокліматичні зони	Баклажани	Капуста	Огірки	Солодкий перець	Томати
1	Сума активних температур вище 10° С	1	2100	1250	1100	2100	2000
		2	2300	1300	1300	2300	2200
		3	2600-2800	1600-1900	1600-1800	2600 - 2800	2500-2800
		4	2801-3200	1901-3300	1801-3100	2801- 3200	2801-3100
2	Сума ФАР, МДж/м <sup>2</sup>	1	1311	990	990	1294	1290
		2	1414	1290	1275	1430	1315
		3	1515	1590	1550	1530	1526
		4	1734	1750	1720	1750	1734
3	Тривалість вегетаційного періоду, дні	1	120	75	80	112	103
		2	130	95	95	129	115
		3	135	135	121	140	125
		4	141	156	130	150	141
4	Сума опадів, мм	1	314	183	193	298	314
		2	298	205	205	294	238
		3	260	186	178	260	192
		4	208	216	196	212	208
5	Потреба рослин у волозі, мм	1	470	295	270	450	470
		2	515	320	335	515	489
		3	545	545	420	621	549
		4	669	692	570	694	660
6	Сумарне випаровування, мм	1	370	290	268	353	334
		2	466	310	335	406	471
		3	512	478	375	584	504
		4	619	632	505	694	634
7	Оцінка ступеня сприятливості кліматичних ресурсів, . ( $K_m = \text{ММВ/ПВ}$ )	1	0,854	0,952	0,926	0,795	0,969
		2	0,877	0,892	0,892	0,871	0,946
		3	0,894	0,892	0,892	0,891	0,915
		4	0,961	0,952	0,952	0,961	0,961

Продовження таблиці 1							
8	Оцінка ефективності використання агрокліматичних ресурсів, відн.од. ( $K_e = \text{УП/ММВ}$ )	1	0,562	0,617	0,625	0,562	0,562
		2	0,450	0,450	0,550	0,456	0,456
		3	0,450	0,450	0,550	0,456	0,456
		4	0,450	0,450	0,385	0,456	0,343
9	Оцінка рівня господарського використання метеорологічних і ґрунтових умов ( $K_a = \text{УВ/ПВ}$ )	1	0,562	0,624	0,632	0,562	0,562
		2	0,562	0,624	0,632	0,562	0,562
		3	0,562	0,624	0,632	0,562	0,562
		4	0,562	0,624	0,632	0,562	0,562
10	ПУ плодів, ц/га	1	186	264	198	203	268
		2	258	364	208	258	297
		3	291	464	258	330	307
		4	452	508	353	484	508
11	МВУ плодів, ц/га	1	159	222	176	161	261
		2	197	293	188	197	245
		3	289	384	232	230	271
		4	424	484	308	420	449
12	ДВУ плодів ц/га	1	109	194	146	141	210
		2	171	213	168	174	208
		3	267	343	222	205	286
		4	357	385	298	385	416
13	УП плодів, ц/га	1	90	150	96	99	101
		2	98	213	117	103	111
		3	106	282	146	123	132
		4	150	325	175	154	162
14	$K_{\text{осп.}}$ , відн. од.	1	0,50	0,41	0,37	0,50	0,50
		2	0,50	0,41	0,37	0,51	0,50
		3	0,52	0,40	0,36	0,54	0,53
		4	0,54	0,40	0,36	0,55	0,56

Для третьої агрокліматичної зони характерне подальше підвищення рівня ММВ. Найвищий рівень ММВ в третій агрокліматичній зоні у томатів та капусти, найнижчий – у баклажанів та огірків (табл.1).

В четвертій агрокліматичній зоні ММВ культур дещо змінюється. Найбільше значення ММВ спостерігається у солодкого перцю – 460 ц/га, у баклажанів і томатів – 430 ц/га, у капусти та огірків - 434 та 308 ц/га відповідно.

Дійсно можлива врожайність (ДМВ) на території України змінюється ідентично ММВ, але рівні її значно нижчі (табл.1). Аналіз розрахунків забезпеченості ДМВ в районах зрошеного землеробства показав, що в результаті зрошення значною мірою підвищується рівень забезпеченого на 100% урожаю (300 – 400 ц/га). Для підвищення врожаю, забезпеченого на 50% і вище, роль зрошення не так відчутна. Тому можна сказати, що головна перспектива зрошення – це значне підвищення мінімального стовідсоткового забезпечення рівня ДМВ.

Якщо проаналізувати величину врожайності овочевих культур у виробництві (УВ), то можна побачити, що рівень її найнижчий для всіх культур і всіх рівнів врожаїв. Розподіл УВ територією України не відрізняється від розподілу ММВ, тобто закономірність змін по зонах зберігається.

Як і в інших категоріях врожайності, починаючи з третьої зони, врожайність томатів і баклажанів приблизно однакова, найвищі значення УВ у солодкого перцю та капусти. В четвертій агрокліматичній зоні зникають відмінності в УВ баклажанів, солодкого перцю та томатів і він коливається в межах 145-150 ц/га. Значно вищі у виробництві врожаї капусти і становлять 190 – 300 ц/га.

Величини всіх категорій урожайності залежать не тільки від кількості надходження ФАР до посівів впродовж вегетаційного періоду, але і від коефіцієнта її споживання (ККД). Для баклажанів, солодкого перцю та томатів середньостиглих і пізньостиглих сортів тривалість вегетаційного періоду однакова, тому була розрахована забезпеченість ФАР ( $\sum Q_{\phi}$ ) за даними тридцятирічних спостережень для цих культур за умови ККД = 1% для усіх агрокліматичних зон.

Таблиця 2 - Розподіл врожайності середньостиглих сортів баклажанів, солодкого перцю та томатів і забезпеченість їх радіаційно-світловими ресурсами

Райони	$\sum Q$ , МДж/м <sup>2</sup>	$\sum Q_{\phi}$ , МДж/м <sup>2</sup>	$\sum T$ , °С	$N_{в.л.}$ , дні	ПВ, КПД=1%	ДМВ, т/га	УВ, т/га
1. Лісова зона	2650	1250	2200	120	30	22	12-15
2. Лісостепова зона	2651-2800	1255-1350	2201-2500	121-130	31-35	23-25	16-18
3. Північні райони третьої агрокліматичної зони	2801-3000	1351-1450	2501-2700	131-135	36-38	26-28	19-21
4. Південні райони третьої зони	3001-3200	1451-1550	2751-2950	136-138	38-40	29-31	22-24
5. Північні райони четвертої зони	3201-3400	1551-1650	2950-3150	139-141	41-45	32-35	25-26
6. Південні райони четвертої зони	3401-3600	1651-1800	3151-3400	>142	>46	?36	>27

В табл. 2 представлена забезпеченість радіаційно-тепловими ресурсами різних рівнів врожайності баклажанів, солодкого перцю та томатів. Такі таблиці також складені для капусти та огірків.

Однакові рівні УП характерні для Полтавської, Дніпропетровської і Вінницької областей – 101 – 103 ц/га. В Луганській області – 110 ц/га. В Черкаській і Кіровоградській областях – до 130 ц/га. Рівні УП від 133 до 160 ц/га характерні для Донецької, Запорізької, більшої частини територій Херсонської і Миколаївської областей і північних районів Одеської області. Для крайнього півдня України і республіки Крим рівні УП складають вищі за 160 ц/га.

Були також розраховані недобори врожаю в господарствах через несприятливі кліматичні чинники та неповне використання потенціалу кліматичних ресурсів (табл.3).



Співставлення таблиць 2 і 3 показує, що Україна має великі резерви підвищення врожайності овочевих, особливо при розширенні зони зрошуваних земель. Для цього з допомогою зрошення повинні створюватись умови, які б забезпечували максимальне використання ФАР.

Таблиця 3 - Розрахункові недобори урожаю через несприятливі кліматичні чинники (ПУ – ДВУ), неповне використання потенційних кліматичних ресурсів (ДВУ – УП), а також  $K_m$  і  $K_e$  овочевих культур (урожайність овочевих культур осереднена)

Район	ПУ – ДВУ, ц/га	ДВУ – УП, ц/га	$K_m$ при 1 – 3%	$K_e$ При 1%	$E/E_0$
1-а зона	240	180	0.46	0.49	0.9
2-а зона	220	200	0.51	0.59	0.8
3-а зона, 1 район	270	210	0.55	0.62	0.7
3-а зона, 2 район	300	200	0.63	0.71	0.6
4-а зона, 1 район	300	200	0.72	0.80	0.5
4-а зона, 2 район	300	240	0.77	0.87	0.5

**Висновки.** В результаті виконаних досліджень встановлена різниця в оптимальних значеннях сум ФАР, температури повітря і характеристик зволоження для різних овочевих культур по агрокліматичних зонах України. Виконана комплексна оцінка агрокліматичних ресурсів при вирощуванні овочевих культур та оцінка агроекологічних категорій врожайності баклажанів, капусти, огірків, солодкого перцю та томатів. Встановлено, що найвищі врожаї овочевих культур формуються в четвертій агрокліматичній зоні на зрошуваних землях.

#### Список літератури

1. *Краткий агроклиматический справ очник Украины.* Гидрометеиздат, 1976. – 255 с.
2. *Полевой А.Н.* Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. 320 с.
3. *Полевой А.Н.* Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. –Л.: Гидрометеиздат, 1983. 175 с.
4. *Тооминг Х.Г.* Солнечная радиация и формирование урожая. –Л.: Гидрометеиздат, 1977. 200 с..
5. *Божко Л.Е.* Агрометеорологические условия и продуктивность овощных культур в Украине// Украинський гідрометеорологічний журнал.- 200.- № 1, с.119 – 127.

#### Оценка агроклиматических условий формирования продуктивности овощных культур в Украине. Божко Л.Е., Барсукова Е.А.

С помощью математического моделирования установлена разница в оптимальных значениях сумм ФАР, температур воздуха и характеристик увлажнения для разных овощных культур по агроклиматическим зонам Украины. Выполнена комплексная оценка агроклиматических ресурсов при выращивании овощных культур и оценка агроэкологических категорий урожайности баклажан, капусты, огурцов, сладкого перца и томатов.

**Ключевые слова:** агроклиматические условия, овощные культуры, комплексная оценка, агроэкологические категории урожайности.

#### Estimation of agroclimatic terms of forming productivity of vegetable cultures in Ukraine.

**Bozko L.E., Barsukova E.A.**

With a help of the mathematical modeling a difference in the optimal values of FAR sums, air temperatures and damping characteristics for different vegetable cultures on agroclimatic areas of Ukraine are set. Complex estimation of agroclimatic recourses at growing of vegetable cultures and estimation of agroecological categories of yield productivity of egg-plants, cabbages, cucumbers, sweet peppers and tomatoes are made.

**Keywords:** agroclimatic terms, vegetable cultures, complex estimation of agroecological categories of yield productivity.