

Н.В. Сіряк, ас.

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОКЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ СТОСОВНО ДО КУЛЬТУРИ ПРОСА

Дана оцінка агрокліматичних ресурсів по областях і агрокліматичних зонах України у вигляді всіх агроекологічних категорій урожайності стосовно проса.

Ключові слова: проса, урожай, фотосинтез, продуктивність.

Вступ. В даний час під агрокліматичними ресурсами розуміються кліматичні можливості територій для отримання сільськогосподарської продукції. У зв'язку з цими відповідними характеристиками агрокліматичних ресурсів є дані про продуктивність і врожайність культур в залежності від показників клімату. Однак, адекватне вираження агрокліматичних ресурсів при такому підході досить складне, оскільки фактори погоди впливають на рослини безперервно і комплексно, а результат впливу залежить від фізіологічних параметрів самих рослин і ценотичних взаємодій в агрофітоценозах. У цьому аспекті видається обґрунтованим розгляд значень агроекологічних категорій продуктивності, що відображають комплексний вплив агрометеорологічних умов на продукційний процес, причому ресурси продуктивності оцінюються за відношенням до конкретної культури і, навіть, сорту.

У числі багатьох компонентів, що складають єдину природу, найважливішим для сільського господарства є ґрунти та клімат, включаючи погоду та водні ресурси, як похідні від клімату. Світло, тепло, волога та їх співвідношення впливають на рослини не тільки безпосередньо, але і через зумовлені ними ґрунтоутворюючі та мікробіологічні процеси.

Матеріали та методи дослідження. У зв'язку з тим, що найбільш адекватне вираження агрокліматичних ресурсів можна реалізувати в агроекологічних категоріях урожайності, нами була проведена оцінка продуктивності території України стосовно культури проса в розрізі основних агроекологічних категорій урожайності.

Оцінка агрокліматичних ресурсів за продуктивністю проса проводилася на основі фізико-географічної карти України, а також на основі карт агрокліматичного районування України.

На основі адаптованої нами до культури проса моделі виконана оцінка агрокліматичних умов вирощування культури проса. Блок-схема моделі наведена на рис. 1.

В результаті розрахунків було отримано щодакдану та осереднену за вегетаційний період інформацію про агрокліматичні умови формування чотирьох розглянутих агроекологічних категорій урожайності.

Результати досліджень та їх аналіз. На основі розрахунків була виконана оцінка узагальнених характеристик ґрунтово-кліматичних умов вирощування проса та його продуктивності.

Рівень природної родючості ґрунтів України достатньо диференційований.

Розглянуті зони характеризуються досить високим рівнем ґрунтової родючості. Бал ґрунтової родючості змінюється від 0,60 відн. од. в Поліссі та Північному Степу до 0,80 відн. од. в Лісостепу (табл. 1).

При вирощуванні проса від зони до зони змінюються дози внесених мінеральних і органічних добрив. Просо найкраще забезпечується поживними речовинами.

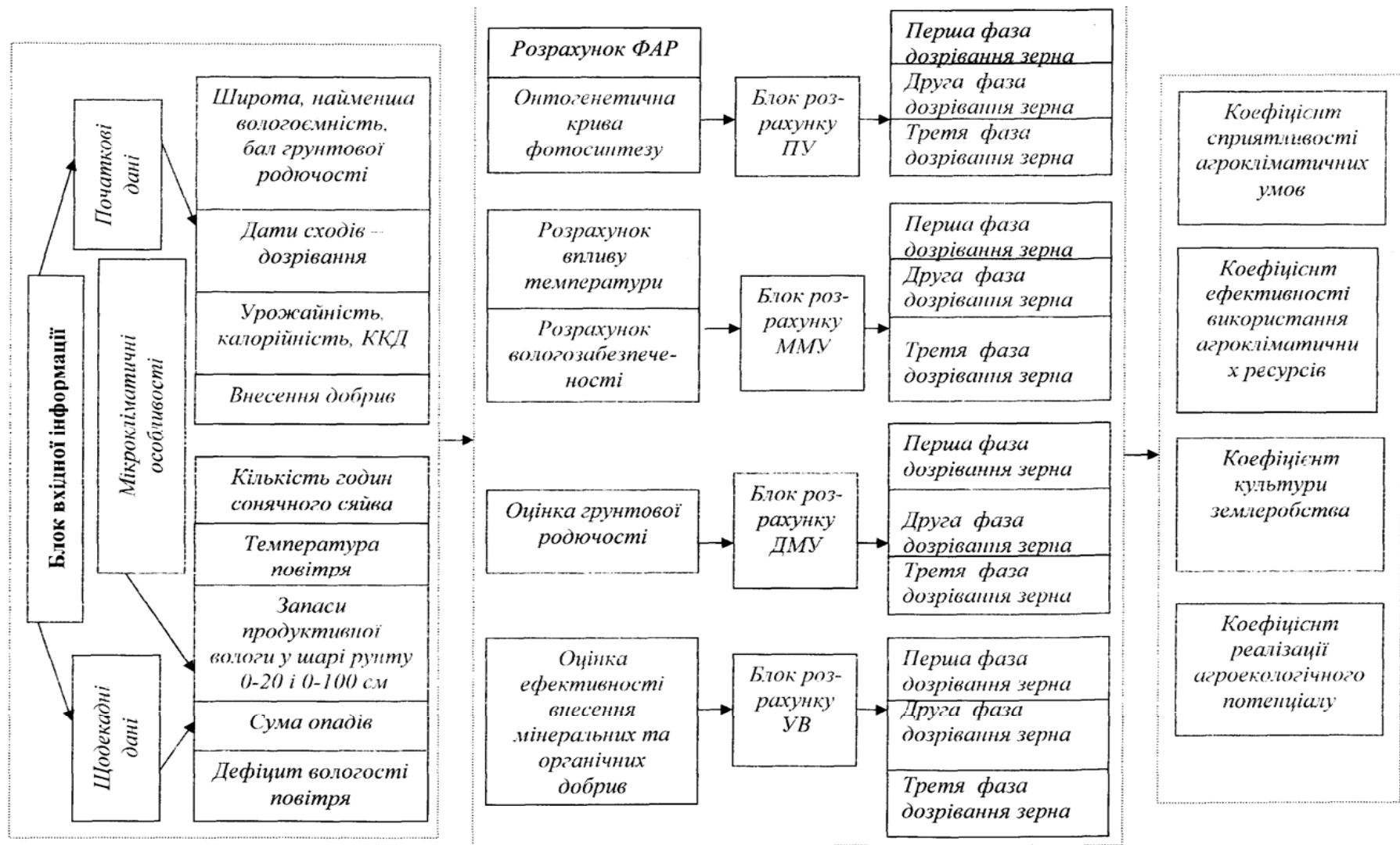


Рис. 1 – Блок-схема агрокліматичної моделі формування урожаю сільськогосподарських культур.

Таблиця 1 - Узагальнені характеристики ґрунтово-кліматичних ресурсів вирощування проса в Україні

№	Загальні показники за період вегетації	Райони			
		Полісся	Лісостеп	Північний степ	Південний степ
1	Бал ґрунтової родючості, відн. од.	0,60	0,80	0,60	0,74
2	Внесення азотного добрива (N), кг/га	50-70	50-70	50-70	50-70
3	Внесення фосфорного добрива (P), кг/га	60-70	40-60	40-50	
4	Внесення калійного добрива (K), кг/га			30-40	
5	Сума ефективних температур вище 10 °С	631	649	773	837
6	Сума ΦAP , Дж/см ² за період	71	57	84	94
7	Тривалість вегетаційного періоду, дні	78	79	79	60
8	Сума опадів, мм	233	196	159	126
9	Потреба рослин у волозі, мм	356	337	388	427
10	Сумарне випаровування, мм	224	225	214	170
11	Дефіцит вологи, мм	50	99	170	239
12	ГТК, відн. од.	1,6	1,3	1,0	0,8

Удобрюють просо в основному мінеральними добривами, а гній вносять під попередники. Взагалі вносити гній під просо не варто, через те, що у складі гною, особливо свіжого, є багато насіння бур'янів. Мінеральні фосфорно-калійні добрива рекомендується вносити під основний обробіток ґрунту в таких дозах: у Поліссі по 60-70 кг/га, Лісостепу по 40-60 кг/га фосфору і калію; в Степу 40-50 кг/га фосфору і 30-40 кг/га калію (табл. 1).

У табл. 1 представлені узагальнені показники агрокліматичних ресурсів вирощування проса: тривалість вегетаційного періоду, сума ефективних температур за вегетацію, сума ΦAP , сума опадів, потреба рослин у волозі, сумарне випаровування, дефіцит вологи і ГТК. Як видно з табл. 1, тривалість вегетаційного періоду коливається від 60 днів у Південному Степу до 79 днів в Лісостепу та Північному Степу. У районі Полісся тривалість вегетаційного періоду складає 78 днів.

Сума ефективних температур вище 10 °С за вегетаційний період проса в досліджуваних районах України коливається в межах від 631 °С в районі Полісся до 837 °С в районі Південного Степу. У районі Лісостепу сума ефективних температур вище 10 °С складає 649 °С, а в районі Північного Степу – 773 °С. З табл. 1 видно, що сума ефективних температур, яка накопичується за період вегетації, відповідає кількості тепла, необхідного для вирощування культури.

Найменше значення суми ΦAP за вегетаційний період вирощування проса становить 57 Дж/см² в районі Лісостепу, максимальне значення 94 Дж/см² – в районі

Південного Степу. У районі Полісся сума ΦAP за вегетаційний період становить 74 Дж/см² і 84 Дж/см² в районі Північного Степу.

Також важливим фактором у житті рослин є і волога. Кількість опадів за період вегетації змінюється від 126 мм в Південному степу до 233 мм в районі Полісся.

Зволоження території залежить не тільки від кількості опадів, а й від того, скільки їх витрачається на випаровування та стік. Тому як величину, що характеризує ступінь зволоження території, використовують умовний показник зволоження – гідротермічний коефіцієнт (*ГТК*), що враховує одночасно надходження вологи у вигляді опадів і сумарну її витрату на випаровування.

По кліматичних зонах України *ГТК* змінюється від 1,6 відн.од в центральному районі Полісся, зменшуючись в Лісостепу до 1,3 відн.од. Найменші значення *ГТК* спостерігаються в центральних районах Північного та Південного Степу і складають 1,0-0,8 відн.од.

Оптимальна потреба проса у волозі за вегетаційний період коливається від 337 мм в Лісостепу до 427 мм в Південному Степу. Також велика потреба рослин у волозі спостерігається в Північному Степу і складає 388 мм. У районі Полісся потреба у волозі становить 356 мм (табл.1).

Мінімальне значення сумарного випаровування складає 170 мм в Південному Степу, а максимальне 225 мм в Лісостепу. У районі Полісся сумарне випаровування складає 224 мм, в районі Північного Степу – 214 мм за вегетаційний період.

Дефіцит вологи в ґрунті за період вегетації проса коливається від 50 мм в Поліссі до 239 мм в Південному Степу. У районі Лісостепу дефіцит вологи становить 99 мм, а в районі Північного Степу – 170 мм.

Для основних агрокліматичних зон України за наведеною вище моделлю були визначені значення агроєкологічних категорій урожайності. В узагальненому вигляді вони представлені в табл. 2.

Характер розподілу потенційного урожаю зерна (*ПУ*) проса по території України неоднорідний. Урожай зерна коливається в межах 23-29 ц/га. Найбільші значення *ПУ* проса спостерігаються в Лівобережній та в Правобережній частині Південного Степу, а також в АР Крим. Трохи нижчі значення *ПУ* спостерігаються в Центральному районі Лісостепу, а також в Лівобережній і Правобережній частині Північного Степу. Мінімальні значення спостерігаються в Східному районі Полісся.

Як видно з наведених в табл. 2 даних, розподіл метеорологічно-можливого урожаю (*ММУ*) на території України відрізняється від розподілу *ПУ*. Найбільші значення *ММУ* спостерігаються в Правобережній частині Північного Степу, в Лівобережній і Правобережній частині Південного Степу та в АР Крим. Трохи нижчі значення *ММУ* спостерігаються в Лівобережній і Правобережній частині Північного Степу та в Лівобережній частині Південного Степу. Найменші значення спостерігаються в Східному районі Полісся, в Лівобережній і Правобережній частині Північного Степу та в Лівобережній частині Південного Степу. З даних табл. 2 видно, що у всіх районах України коливання *ММУ* незначні.

Найбільші значення *ДМУ* спостерігаються в Центральному районі Полісся та в Західному і Східному районах Лісостепу. Трохи нижчі значення спостерігаються в Центральному районі Полісся, в Центральному та Східному районах Лісостепу, в Правобережній частині Північного Степу, в Лівобережній і Правобережній частині Південного Степу, а також в АР Крим. Далі йде незначне зниження, і мінімальні значення *ДМУ* спостерігаються в Центральному та Східному районах Полісся, в Центральному та Східному районах Лісостепу, в Лівобережній і Правобережній частині Північного та Південного Степу.

Таблиця 2 - Узагальнені характеристики агрокліматичних умов вирощування і продуктивності проса в Україні

№	Загальні показники за період вегетації	Райони				
		Мікро-райони	Полісся	Лісостеп	Північний степ	Південний степ
1	ПУ зерна, ц/га	1	< 23	24-25	24-25	26-27
		2	24-25	26-27	26-27	28-29
		3		28-29	28-29	> 29
2	ММУ зерна, ц/га	1	21-22	< 20	< 20	< 20
		2	> 24	21-22	21-22	23-24
		3		23-24	23-24	> 24
		4		> 24	> 24	
3	ДМУ зерна, ц/га	1	14-16	14-16	14-16	14-16
		2	17-18	17-18	17-18	17-18
		3	> 18	> 18		
5	Оцінка ступеня сприятливості кліматичних умов (СВУ), відн. од.	1	> 0,901	0,801-0,900	< 0,800	< 0,800
		2		> 0,901	0,801-0,900	0,801-0,900
6	Оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів (C _o), відн. од.	1	< 0,400	0,401-0,500	0,401-0,500	< 0,400
		2	0,401-0,500	0,501-0,600	0,501-0,600	0,401-0,500
		3	0,501-0,600			
7	Оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу (C _d), відн.од.	1	0,401-0,500	0,401-0,500	0,401-0,500	< 0,400
		2	0,501-0,600	0,501-0,600	0,501-0,600	0,401-0,500
		3			> 0,601	0,501-0,600
8	Оцінка рівня господарського використання і ґрунтових ресурсів (C _a), відн.од.	1	< 0,600	0,601-0,700	< 0,600	< 0,600
		2	0,601-0,700	0,701-0,800	0,601-0,700	0,601-0,700
		3	0,701-0,800		0,701-0,800	

Розподіл виробничих урожаїв (UB) на території України менш різноманітний. Значення UB коливається від 10 ц/га до >14 ц/га.

На основі агроекологічних категорій урожайності були визначені чотири узагальнених оцінки (оцінка ступеня сприятливості кліматичних умов (CBY); оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів (C_0); оцінка рівня реалізації агроекологічного потенціалу (C_d); оцінка рівня господарського використання і ґрунтових ресурсів (C_a)).

Описуючи ступінь сприятливості кліматичних умов (CBY) вирощування проса, з табл. 2 видно, що найбільші значення спостерігаються в Центральному і Східному районах Полісся та в районі Лісостепу. Далі йде зниження у напрямку до Північного і Південного Степу.

Оцінка рівня використання агрокліматичних ресурсів (C_0) для вирощування культури проса показала, що найбільш високі значення спостерігаються в Центральному районі Полісся, в районі Лісостепу, в районі Північного Степу та в Лівобережній частині Південного Степу. Аналіз рівня реалізації агроекологічного потенціалу (C_d) для культури проса показав, що мінімальні значення C_d спостерігаються в Лівобережній і Правобережній частині Південного Степу та АР Крим. Найвищі значення C_d спостерігаються в Правобережній частині Північного Степу.

З даних табл. 2 видно, що мінімальні значення оцінки культури землеробства C_a для проса на території України спостерігаються в Східному районі Полісся, в Правобережній частині Північного Степу, в Лівобережній і Правобережній частині Південного Степу, а також в АР Крим. Найвищі рівні C_a спостерігаються в Західному і Центральному районі Полісся, в районі Лісостепу та в Лівобережній і Правобережній частині Північного Степу.

Виходячи з аналізу розрахованих агрокліматичних характеристик, були сформульовані такі три принципи районування, виконаного в розрізі адміністративних областей:

- 1) на основі значень MMU виділяються агрокліматичні сектори щодо продуктивності проса;
- 2) на основі оцінок використання агрокліматичних ресурсів ці агрокліматичні сектори диференціюються на агрокліматичні округи;
- 3) на основі значень UB в межах агрокліматичного округу виділяється агрокліматичний район.

На першому етапі за значеннями MMU виділені два агрокліматичні сектори:

- А.І з рівнем урожайності $MMU < 20 - 22$ ц/га;
- А. ІІ з рівнем урожайності $MMU 23 - > 24$ ц/га.

Всі агрокліматичні сектори поділяються на агрокліматичні округи.

В агрокліматичному районі А.І виділено два агрокліматичні округи (с.1, с.2). Перший округ с.1 (Чернігівська, Донецька і Миколаївська області) характеризується низькою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів (0,401-0,500 відн.од.). Другий агрокліматичний округ цього сектора с.2 (Житомирська, Київська, Сумська, Хмельницька, Вінницька, Кіровоградська, Черкаська, Полтавська, Харківська, Луганська, Одеська області) характеризується високою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів (0,501-0,600 відн.од.).

В агрокліматичному секторі А. ІІ також виділені два агрокліматичні округи с.3 і с.4. Так, перший з них с.3 (Херсонська область та АР Крим) відрізняється дуже низьким рівнем використання агрокліматичних ресурсів (<0,400 відн.од.), а другий с.4 (Дніпропетровська і Запорізька області) характеризується низькою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів (0,401-0,500 відн.од.).

Таблиця 3 – Агрокліматичне районування України стосовно культури проса

Агрокліматичний сектор			Агрокліматичний округ			Агрокліматичний район			Загальний індекс	Загальна характеристика
індекс	ММУ, ц/га	номер району	індекс	Оцінка використання агрокліматичних ресурсів, C_0 , відн.од.	номер району	індекс	УВ, ц/га	номер району		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А.І	<20-22	3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19	с.1	0,401-0,500	5, 16, 19	р.1	10-12	5, 16, 19	А.І, с.1, р.1	Низька продуктивність з низькою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів та низьким рівнем урожаю у виробництві
			с.2	0,501-0,600	3, 4, 6, 9, 10,11, 12, 13, 14, 17, 18	р.2	13->14	3, 4,6, 9,10,11, 12, 13, 14, 17, 18	А.І, с.2, р.2	Низька продуктивність з високою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів зі середнім рівнем урожаю у виробництві
А.ІІ	23-24	15, 20, 21, 22	с.3	<0,400	20, 22	р.3	10-12	20, 22	А.ІІ, с.3, р.3	Дуже низька продуктивність з низькою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів та низьким рівнем урожаю у виробництві
			с.4	0,401-0,500	15, 21	р.4	13->14	15, 21	А.ІІ, с.4, р.4	Низька продуктивність з низькою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів та низьким рівнем урожаю у виробництві

Кожен агрокліматичний округ був оцінений за рівнем виробничої урожайності.

На основі оцінки за рівнем метеорологічно-можливого урожаю, кількісної оцінки використання агрокліматичних ресурсів, а також рівня урожаю у виробництві була складена узагальнена характеристика кожного з розглянутих районів ґрунтово-кліматичних ресурсів району.

Виділено такі райони:

- дуже низька продуктивність з низькою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів і низьким рівнем урожаю у виробництві;
- низька продуктивність з низькою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів і низьким рівнем урожаю у виробництві;
- низька продуктивність з високою ефективністю використання агрокліматичних ресурсів із середнім рівнем урожаю у виробництві.

Як видно з табл. 3, найбільш високі рівні урожаю у виробництві спостерігаються в районах Полісся і Лісостепової зони.

Висновки. Таким чином, на основі моделювання продукційного процесу проса виконано оцінку рівнів агроекологічних урожаїв та отримано всебічну оцінку агрокліматичних умов вирощування цієї культури, що дозволило вперше провести агрокліматичне районування України стосовно культури проса. Найбільші значення *ПУ* проса спостерігаються в Лівобережній та в Правобережній частині Південного Степу, а також в АР Крим (>29 ц/га). Найбільші значення *ММУ* спостерігаються в Правобережній частині Північного Степу, в Лівобережній і Правобережній частині Південного Степу та в АР Крим (>24 ц/га). Найбільші значення *ДМУ* спостерігаються в Центральному районі Полісся та в Західному і Східному районах Лісостепу (>18 ц/га). Значення *УВ* коливається від 10 ц/га до >14 ц/га. Найбільші значення *СВУ* спостерігаються в Центральному і Східному районах Полісся та в районі Лісостепу (> 0,901 відн.од.). Найбільш високі значення *C₀* спостерігаються в Центральному районі Полісся, в районі Лісостепу, в районі Північного Степу та в Лівобережній частині Південного Степу (0,501-0,600 відн.од.). Найвищі значення *C_d* спостерігаються в Правобережній частині Північного Степу (>0,600 відн.од.). Найвищі рівні *C_a* спостерігаються в Західному і Центральному районах Полісся, в районі Лісостепу та в Лівобережній і Правобережній частині Північного Степу (0,701-0,800 відн.од.).

Список літератури

1. *Просвіркина А.Г.* Гидрометеорология. Сер. Метеорология. Обзорная информация. – Л: Гидрометеиздат, 1985. Вып. 4. -28 с.
2. *Вавилов П.П.* Растениеводство. – М.: Агропромиздат, 1986. – 124 с.
3. *Тимирязев К.А.* Жизнь растений. – М., 1978. – 245 с.
4. *Полевой А.Н.* Базовая модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. // Метеорология, климатология та гідрологія. – 2004. – вип. 48. – с. 195-206.
5. *Коломейченко В.В.* Использование показателей продукционного процесса в земледелии, растениеводстве и селекции. // Земледелие. – 2007. – № 5. – С. 6–7.
6. Физиология сельскохозяйственных растений. Том 6. М.: Московский университет, 1970. – 654 с.

Оценка продуктивности агроклиматических ресурсов территории Украины применительно к культуре просо. Сиряк Н.В.

Дана оцінка агрокліматических ресурсів по областям и агрокліматических зонах Украины в виде всех агроэкологических категорий урожайности применительно к просу.

Ключевые слова: просо, урожай, фотосинтез, продуктивность.

Estimation of the productivity agroclimatic resources of territory of Ukraine in relation to culture of millet. N. Siriak.

Provides an assessment of agroclimatic resources by regions and agro-climatic zones of Ukraine in the form of all agro-ecological categories yield relatively millet.

Key words: millet, harvest, photosynthesis, production.