

УДК 631.671
© 2017

А.В. ТКАЧУК,
кандидат сільськогосподарських наук

В.Ю. ЗАПОРОЖЧЕНКО,
старший викладач

Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
Україна

E-mail: vika.melikhova@rambler.ru

вул. С. Єфремова, 25, м. Дніпро

ОЦІНКА ВПЛИВУ
КЛІМАТИЧНИХ УМОВ
НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮЦЕРНИ
В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

З використанням метеорологічних факторів проведено розрахунок біокліматичного потенціалу, який є одним з найбільш універсальних і зручних комплексних показників в оцінці умов вирощування сільськогосподарських культур. Розрахунок біокліматичного потенціалу, за даними ГМС Апостола Дніпропетровської області, під посівами люцерни проведено за 1967–1987 рр. Вплив кліматичних умов на продуктивність люцерни підтверджується тісним зв'язком з біокліматичним потенціалом. За отриманою залежністю можна оцінити і запрограмувати врожайність люцерни.

Ключові слова: метеорологічні фактори, люцерна, біокліматичний потенціал, продуктивність агроценозу, урожайність, вологозабезпеченість.

Постановка проблеми. В аграрному виробництві зі зміною кліматичних умов важливого значення набуває облік чинників, що обумовлюють продуктивність, впливають на ріст, розвиток і формування сільськогосподарських культур. Посіви люцерни у цьому не є винятком. Ще видатний ґрунтознавець В.В. Докучаєв зазначав, що ґрунт і клімат є основними і найважливішими факторами землеробства, тобто першими і неодмінними передумовами отримання стабільно високих урожаїв.

Найважливішими кліматичними складовими, що обумовлюють продуктивність агроценозу, є вологозабезпеченість та тепло. Сприятливе поєднання цих чинників визначає продуктивність сільськогосподарських культур, вибір напрямку і типу аграрного виробництва меліорацій та інших агротехнічних і ґрунтозахисних заходів, які спрямовані на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур і сприяють стійкому розвитку аграрного виробництва.

Загальновідомо, що біокліматичний потенціал (БКП) є одним з найбільш універсальних і зручних комплексних показників, які використовують для оцінки умов вирощування сільськогосподарських культур. Рівень урожайності залежно від кліматичних чинників може бути оцінений біокліматичним показником, запропонованим Д.І. Шашко [1]. Відносні значення біокліматичного потенціалу синтезують вплив на біологічну продуктивність люцерни основних факторів клімату – тепла і вологи. В умовах зрошення ці фактори регулюються, що дає можливість з достатньою достовірністю встановлювати залежність між БКП і врожайністю. Тому **метою наших досліджень** було встановлення залежності між цими двома показниками, а отже, і оцінка впливу кліматичних чинників на продуктивність люцерни.

Розрахунок значень біокліматичного потенціалу ведуть з дати переходу температури повітря через +5 °С навесні і до закінчення

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ. РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО. СЕЛЕКЦІЯ

Оцінка впливу кліматичних умов
на продуктивність люцерни в північному Степу України

вегетаційного періоду. При цьому облік *БКП* є безперервним у часі, а тому його значення постійно збільшується, тобто ми маємо справу з інтегральною величиною. Ця властивість *БКП* дає певні можливості: впливати на продуктивність сільськогосподарських культур шляхом зрошення; у конкретному році програмувати врожаї; встановлювати режим зрошення; проводити агротехнічні прийоми з обробітку ґрунту і підживлення посівів тощо; враховувати економічну доцільність запланованих заходів за рахунок прибавки врожаю.

Розрахунок біокліматичного потенціалу під посівами люцерни проведено з 1967 по 1987 рік за даними ГМС Апостола Дніпропетровської області (таблиця). Указаний період вибраний у зв'язку з тим, що є в наявності достовірні метеорологічні дані і дані про продуктивність агроценозів [2, 3]. При цьому необхідно підкреслити, що максимальні і мінімальні значення продуктивності вважаються величиною умовною у зв'язку зі зміною сортів, агротехніки вирощування, тощо. Дані про врожайність люцерни запозичені з роботи П.І. Лазаренка [4].

Вплив кліматичних умов на врожайність всіх сільськогосподарських культур має колосальне значення. Тому існує необхідність у встановленні взаємозв'язку врожайності

люцерни і кліматичних умов. У практичному плані важливим є облік комплексного впливу тепло- і вологозабезпеченості на продуктивність рослин. *БКП* у цьому випадку являє собою відношення суми середньодобових температур повітря за період активної вегетації до аналогічної суми для реперної території, помножене на коефіцієнт, що відображає вплив вологозабезпеченості на врожайність.

Відносні значення біокліматичного потенціалу, за Д.І. Шашко, визначаються за формулою [1]

$$БКП = K_p \frac{\sum t_{акт}}{1000}, \quad (1)$$

де K_p – коефіцієнт росту за річним показником атмосферного зволоження; $\sum t_{акт}$ – сума середньодобових температур повітря за період активної вегетації на досліджуваній території, °С; 1000 – базисна сума середньодобових температур повітря за період активної вегетації, °С.

У наведеній формулі (1) K_p можна відобразити у такий спосіб [1]:

$$K_p = \lg(20 \cdot K_y), \quad (2)$$

де K_y – коефіцієнт річного атмосферного зволоження, рівний відношенню кількості опадів (P) до суми середніх добових значень дефіциту вологості повітря (Σ^d).

Біокліматичний потенціал за Д.І. Шашко та врожайність люцерни на сіно (ГМС Апостола)

Рік	$\Sigma_{ак}$	<i>БКП</i>	Урожайність, ц/га	Рік	$\Sigma'_{ак}$	<i>БКП</i>	Урожайність, ц/га
1967	3574,3	0,41	37,3	1978	3338,6	2,63	39,5
1968	3642,3	1,58	32,1	1979	3488,3	1,53	47,8
1969	3151,9	1,95	49,1	1980	3098,9	2,58	51,1
1970	3382,5	2,59	31,2	1981	3623,4	2,82	43,3
1971	3253,2	1,87	30,4	1982	3388,9	2,65	45,5
1972	3750,9	1,60	17,5	1983	3758,2	1,82	42,5
1973	3177,5	1,81	35,9	1984	3656,1	1,52	39,7
1974	3379	1,98	32,4	1985	3541,2	2,84	39,4
1975	3960,6	1,55	21,9	1986	3767,8	1,99	38,6
1976	3062,5	2,76	34	1987	3253,3	1,93	36
1977	3537,6	3,44	47,6				

Обраний ряд спостережень було умовно поділено на 5 характерних груп відповідно до умов зволоження території. Єдиних вимог щодо розрахунків та вибору року забезпеченості немає. Існує ряд рекомендацій, які дозволяють тією чи іншою мірою розв'язати це завдання. Так, для попередньої оцінки зволоженості року можна використовувати атмосферні опади за комплексним кліматичним показником, за дефіцитами водоспоживання, середніми за вегетаційний період вологозапасами тощо [5–7]. У своїх дослідженнях для визначення забезпеченості року за ресурсами вологи і тепла скористалися найбільш інформативним інтегральним показником – вологістю ґрунту і *БКП*.

За результатами проведених розрахунків обрані роки по характерних групах забезпеченості. При цьому відзначимо, що забезпеченість вологості ґрунту і *БКП* збігаються. На рисунку наведено графік залежності врожайності люцерни від *БКП* (рис. 1).

Графік побудовано для типових за природним зволоженням років: дуже вологого 1977 р. (10 %), вологого 1982 р. (25 %), середнього 1986 р. (50 %), сухого 1983 р. (75 %) та дуже сухого 1975 р. (90 %).

Результати дослідження та їх обговорення. Як бачимо, на графіку чітко виражена залежність урожайності від *БКП*. Підтвер-

дженням тісноти зв'язку є коефіцієнт кореляції, який становить 0,985. Підкреслимо, що отримана залежність має форму кубічної параболі і може бути виражена рівнянням виду

$$Y = 3,5287 \text{ БКП}^3 - 26,408 \text{ БКП}^2 + 70,205 \text{ БКП} - 21,453, \quad (3)$$

де *Y* – урожайність люцерни, ц/га.

Отримані дані вказують, що прибавка врожаю, залежно від зміни *БКП*, є різною. Так, суттєвий приріст врожайності спостерігається в разі 50%-вої волого забезпечення посівів люцерни. За подальшого збільшення вологозабезпеченості приріст урожайності є менш значущим, що може свідчити про економічну недоцільність підвищення зрошуваної норми. Щоб підтвердити таке припущення, нами для сухого за природним зволоженням року обчислено декадний розподіл коефіцієнта біокліматичного потенціалу (рис. 2).

У результаті аналізу отриманого графіка чітко простежується вплив кліматичних факторів, в даному випадку атмосферних опадів, на біокліматичний потенціал. На початку вегетаційного періоду спостерігається ріст *БКП* при випадінні опадів, в середині вегетації цей ріст майже припиняється. Цей період характеризується збільшенням температур повітря і відсутністю опадів. При цьому інтегральна крива біокліматичного потенціалу при природному зволоженні майже не змінюється.

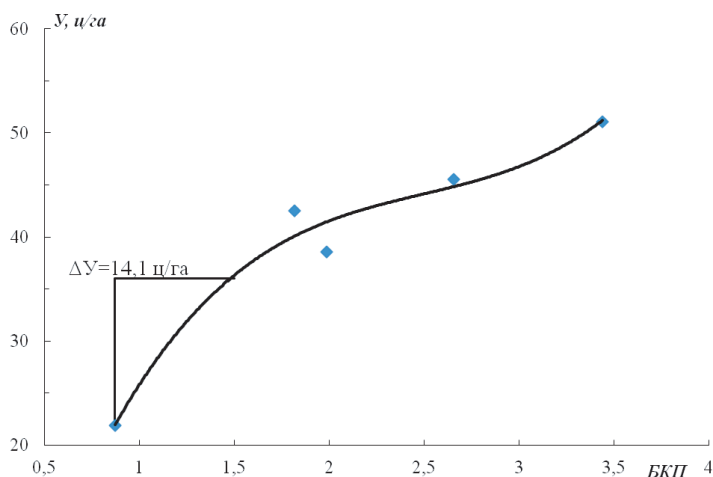


Рис. 1. Графік залежності врожайності люцерни від БКП на прикладі Дніпропетровської області (ГМС Апостолово)

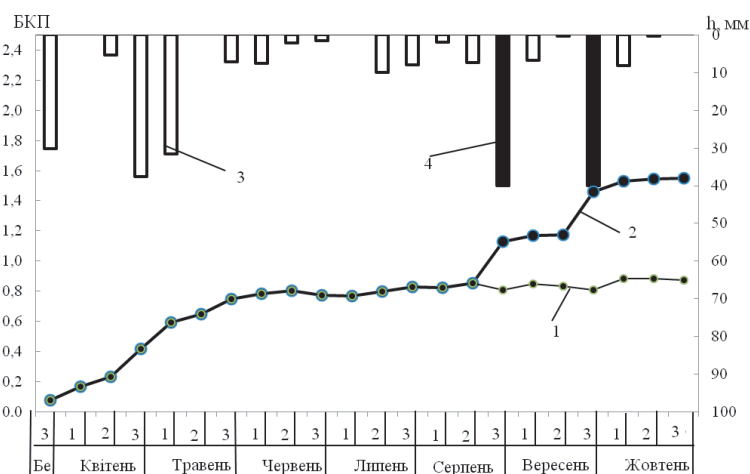


Рис. 2. Розподіл біокліматичного потенціалу протягом вегетаційного періоду за даними ГМС Апостола [1]:

1 – без зрошення; 2 – з урахуванням зрошення; 3 – опади; 4 – поливи

Корегування біокліматичного потенціалу проводили за допомогою поливів, строки проведення яких розраховано за методикою, викладеною в роботі [8]. Проведення двох поливів, величиною 400 м³/га змінить кожен БКП з 0,87 до 1,55. Додамо, врожайність люцерни збільшиться на 14,1 ц/га, що у відсотковому відношенні підвищить урожайність на 64 % порівняно з фактично отриманою у цей рік за природної зволоженості посівів.

Отже, при укладанні режимів зрошення люцерни для оцінки ефективності гідротехнічних меліорацій доцільно користуватися значенням біокліматичного потенціалу. Це сприятиме оптимізації витрат водних і енергетичних ресурсів, а також дозволить отримувати запрограмований економічно вигідний урожай люцерни. Вплив кліматичних умов на продуктивність люцерни підтверджується тісним зв'язком із біокліматичним потенціалом.

Бібліографія

1. Шапко Д.И. Агроклиматическое районирование СССР / Д.И. Шапко. – М.: Колос, 1967. – 353 с.
2. Выбор периода наблюдений для расчета нормы запасов почвенной влаги под посевами сельскохозяйственных культур в степной зоне Украины / А.Ф. Литовченко, В.И. Доценко, Л.Н. Рудаков, А.В. Ткачук // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2001. – № 1. – С. 78–84.
3. Ткачук А.В. Оцінка репрезентативності часових рядів для визначення характерних років за природним зволоженням під посівами люцерни у північному Степу України / А.В. Ткачук, В.Ю. Запороженко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2016. – № 3(41). – С.44–48.
4. Лазаренко П.И. Эколого-биологические основы сельскохозяйственного районирования территорий / П.И. Лазаренко. – Днепропетровск: Пороги, 1995. – 476 с.
5. МТД 33-04-03-93. – К.: Урожай, 1993. – 37 с.
6. ДБН В.2.4-1-99 Меліоративні системи та споруди. – К.: Держбуд України, 2000. – 180 с.
7. Литовченко А.Ф. Агрогидрометеорологический метод расчета влажности почвы и водосберегающих режимов увлажнения орошаемых культур в Степи и Лесостепи Украины: монография / А.Ф. Литовченко. – Днепропетровск: Изд-во “Свідлер А.Л.”, 2011. – 244 с.
8. Меліхова В.Ю. Метод розрахунку ресурсозберігаючих режимів зрошення люцерни в умовах північного Степу України / В.Ю. Меліхова // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2007. – Вип. 52. – С. 382–386.

Рецензенти – доктори сільськогосподарських наук, професори Ю.І. Ткаліч, О.О. Якунін