

УДК 631.62:631.5

Шалай С. В., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ, АГРОТЕХНІЧНИХ ТА МЕЛІОРАТИВНИХ ФАКТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОСУШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

Розглянуті принципи визначення впливу природних, агротехнічних та меліоративних факторів об'єкту на формування врожаю сільськогосподарських культур на осушуваних землях з урахуванням довготермінового прогнозу.

Ключові слова: урожайність, вплив факторів, осушувані землі, довготерміновий прогноз.

В сучасних умовах розвитку осушувальних меліорацій особливо важливого значення набуває проблема отримання проектного рівня сільськогосподарської продукції з найменшими негативними екологічними наслідками [1]. В структурі вирішення зазначеної проблеми важливе місце посідає оцінка впливу основних природно-агро-меліоративних факторів на формування величини проектного врожаю на осушуваних землях.

Відомо, що процес росту та розвитку сільськогосподарських культур залежить від значної кількості факторів, обумовлених впливом зовнішнього середовища та антропогенною діяльністю, при чому ще не всі з них у достатній мірі використовуються в сучасній науці. В зв'язку з цим виникає потреба в оцінці ступеню впливу визначальних природно-агро-меліоративних умов на формування врожайності культур. Однак, приступаючи до вирішення даної проблеми, необхідно брати до уваги те, що враховувати всі різноманітні реальні зв'язки, що існують в природі, не тільки не можливо але й не завжди доцільно [2].

В літературі найбільш обґрунтовані підходи стосовно визначення дольової частки впливу конкретних факторів на формування врожайності культур на меліорованих землях наводяться у [2, 3]. Так, за підходом Є.П. Галяміна [2] означену задачу можна вирішувати шляхом імітаційного моделювання, що ґрунтується на аналізі чутливості досліджуваної характеристики до зміни параметрів, які характеризують фактори розвитку рослин. Автор використовує відповідну методику [4] у створеній ним моделі росту та розвитку рослини. Суть її полягає

в тому, що деякому параметру A_i надається приріст $\Delta A_i = 0,01A_i$ та проводиться прогонка моделі при значеннях параметрів A_i та $(A + \Delta A_i)$. Реєструються значення M_3 (біомаси рослини) та ΔM_3 в кінці періоду вегетації і на їх основі знаходяться коефіцієнти чутливості (КЧ) за наступною залежністю

$$КЧ = \frac{\Delta M_3 / M_3}{\Delta A_i / A_i}. \quad (1)$$

За допомогою цих показників визначають, на скільки відсотків змінився врожай при зміні на 1% параметра A_i . Абсолютні значення показника $КЧ$ нададуть можливість оцінити ступінь впливу параметру A_i на формування врожаю, що дозволить у подальшому звернути особливу увагу на підвищення точності визначення параметрів, які здійснюють найбільшого впливу на формування врожаю сільськогосподарських культур в процесі проведення розрахунку.

Результати проведеного Є.П. Галяніним аналізу щодо чутливості різних факторів підтверджують адекватність зазначеної методики, оскільки вони досить добре узгоджуються з процесами розвитку рослин та не суперечать відомим фактам з їхньої фізіології. Але при цьому слід зазначити, що ця методика дозволяє визначати лише рівень впливу окремого конкретного фактора на розвиток рослини, а не його вагову частку при сумісній дії на рослину всіх основних природно-агро-меліоративних факторів. Тому, при розробці складних моделей врожайності мультиплікативного типу [5] постає необхідність створення механізму визначення дольових часток впливу різних природно-агро-меліоративних факторів на формування врожаю вирощуваних сільськогосподарських культур.

Одним з найбільш відомих шляхів у цьому плані є метод визначення вагових коефіцієнтів зазначених факторів за допомогою балансової оцінки [2, 3, 4 та ін.].

Для реалізації означеного завдання був спланований і здійснений експеримент на ЕОМ. В основу його реалізації покладений комплекс імітаційних моделей з прогнозної оцінки на довготерміновій основі кліматичних умов місцевості, водного режиму, технологій водорегулювання та продуктивності осушуваних земель для схематизованих природно-агро-меліоративних умов з відповідним методичним, програмним й інформаційним забезпеченням [5].

Моделювання виконано на прикладі реального проекту меліорати-

вної системи для природно-агро-меліоративних умов об'єкту, що розташований на осушуваних землях СВК "Пархоменське" Любомльського району Волинської області. В його межах виділено 13 ґрунтових різновидів, які об'єднані в 4 ґрунтово-меліоративні групи сукупності $\{g\}, g = \overline{1,4}$: $g=1$, дернові глейові короткопрофільні зв'язно-піщані (площа $F=185$ га, бонітет ґрунту $B=31$); $g=2$, дерново-підзолисті глеюваті зв'язно-піщані ($F=81$ га, $B=24$); $g=3$, дерново-карбонатні ($F=55$ га, $B=84$); $g=4$, торфові ґрунти ($F=74$ га, $B=30$).

Проектна сівоzmіна складається з наступної сукупності сільськогосподарських культур $\{k\}, k = \overline{1,7}$ та відповідної структури посівних площ: $k=1$, озимі зернові (площа $F=124$ га); $k=2$, льон ($F=21$ га); $k=3$, картопля ($F=15$ га); $k=4$, кормовий буряк ($F=24$ га); $k=5$, овочеві ($F=3,7$ га); $k=6$, багаторічні трави ($F=125$ га); $k=7$, кукурудза на силос ($F=35$ га).

Ґрунтові і рельєфні умови та конструкція гідромеліоративної системи дозволяють реалізувати наступні технології водорегулювання осушуваних земель сукупності $\{s\}, s = \overline{1,4}$: $s=1$, осушення; $s=2$, попереджувальне шлюзування; $s=3$, зволожувальне шлюзування; $s=4$, зрощення дощуванням на фоні попереджувального шлюзування.

Розрахунок проводився для типових схем метеорологічних режимів розрахункових періодів вегетації сукупності $\{p\}, p = \overline{1,5}$: $p=1$, дуже вологі (10% забезпеченості за умовами тепло- й вологозабезпеченості); $p=2$, вологі (30%); $p=3$, середні (50%); $p=4$, сухі (70%); $p=5$, дуже сухі (90%).

В процесі його проведення розглядалися основні категорії врожайності, що відповідають проміжним категоріям еталонних врожаїв за Х.Г. Тоомінгом [6], а саме кліматичним умовам, родючості ґрунту, внесенню добрив, сортовому ресурсу та технології водорегулювання. Для кожної з них визначалося відповідне значення технологічно забезпеченого врожаю, на основі якого в подальшому визначалися дольові частки впливу кожного окремого фактора за наступною залежністю

$$f_i = \frac{\Delta Y_i}{Y_{\text{окгсп}}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де f_i – дольова частка від впливу i_1 -го фактора на формування врожаю вирощуваної культури;

ΔY_i – дольова частка i -го фактора, яка визначалася в структурі проведення розрахунку, ц/га;

Y_{okgsp} – значення технологічно забезпеченого врожаю рослини, ц/га.

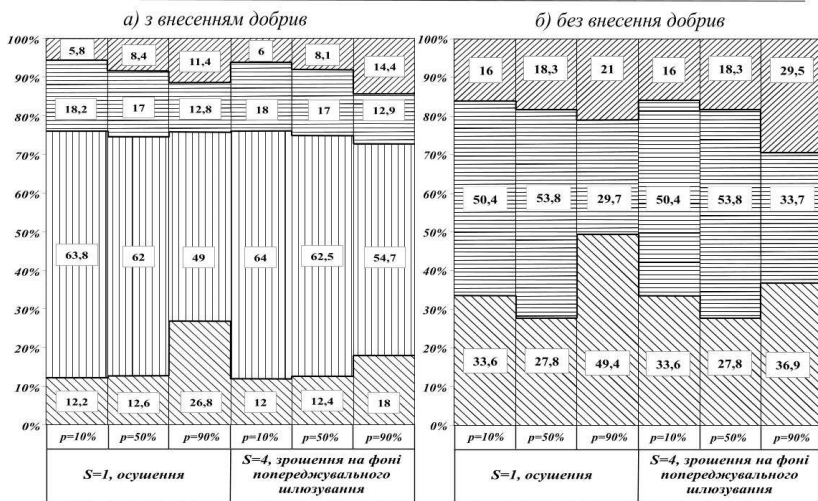
В структурі проведення прогнозно-імітаційних розрахунків з визначення продуктивності осушуваних земель такий підхід дозволяє, не вдаючись до громіздких розрахунків, знаходити вагові коефіцієнти від впливу визначальних факторів на врожайність сільськогосподарських культур.

На рис.1 наведений фрагмент результатів розрахунку з визначення впливу природних, агротехнічних та меліоративних умов досліджуваного об'єкту на врожайність провідної культури сівозміни – багаторічних трав на сіно. При цьому наведені дольові частки як вагові коефіцієнти (%) зазначених факторів для 2-х типів ґрунтів, що забезпечують найменший й найбільший рівень врожайності: дерново-підзолистий глеюватий зв'язно-піщаний (Б=24) та дерново-карбонатний (Б=84); 2-х технологій водорегулювання, що також забезпечують найгірший та найкращий результат щодо врожайності: осушення і зрошення на фоні попереджувального шлюзування; 3-х характерних розрахункових періодів вегетації сукупності $\{p\}$, $p = \overline{1, n_p}$: дуже вологого ($p=10\%$), середнього ($p=50\%$) та дуже сухого ($p=90\%$).

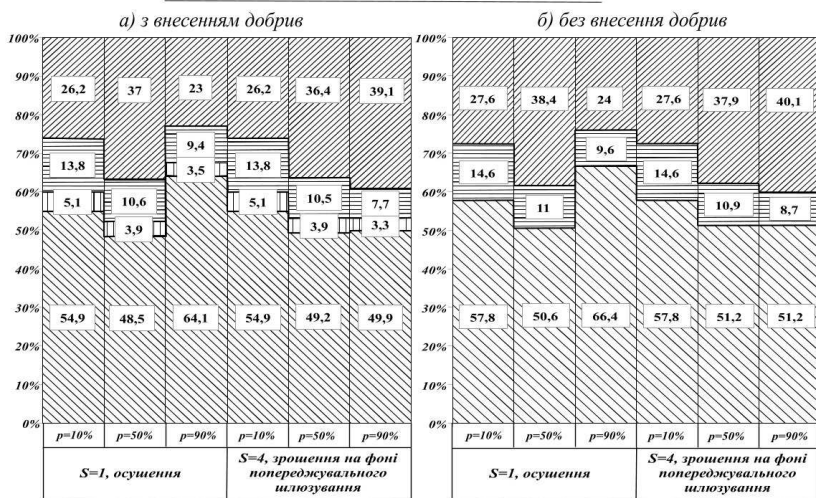
Результати проведеної диференційованої оцінки впливу факторів на формування врожайності сільськогосподарських культур на осушуваних землях на прикладі багаторічних трав дають змогу сформулювати наступні висновки.

У випадку вирощування багаторічних трав на дерново-підзолистих глеюватих зв'язно-піщаних ґрунтах з бонітетом (Б=24 бали) (рис. 1), для умов дуже сухого року ($p=90\%$), при застосуванні осушення – найбільшого впливу на врожай здійснює фактор внесення добрив (дольова частка сягає 49%). Якщо ж застосувати найкращу для даних умов технологію водорегулювання – зрошення на фоні попереджувального шлюзування, то дольова частка від внесення добрив підвищується до 54,7%, у свою чергу зростає і ефективність технології водорегулювання з 11,4% до 14,4%.

1. Грунт дерново-підзолистий глеюватий зв'язно-піщаний (бонітет Б=24)



2. Грунт дерново-карбонатний (бонітет Б=84)



- бонітет ґрунту - сортовий ресурс
 - внесення добрив - технологія водорегулювання

Рис. 1. Вагові коефіцієнти (%) впливу природних, агротехнічних та меліоративних факторів на врожайність багаторічних трав

Зазначений факт відповідає твердженню, що при створенні найбільш сприятливих умов водорегулювання сільськогосподарських культур, значення фактору внесення добрив може в окремих випадках досягати 80% від зміни їхньої врожайності [8].

На дерново-карбонатному ґрунті (Б=84 бали) основними факторами, що здійснюють вплив на врожайність багаторічних трав, є родючість ґрунту та технологія водорегулювання.

При проведенні агротехнічних заходів, що не передбачають внесення добрив, роль інших природно-агро-меліоративних факторів, а саме родючості ґрунту, сортового ресурсу та технології водорегулювання відповідно зростає. Так при вирощуванні багаторічних трав на ґрунті з бонітетом (Б=24 бали) дольова частка зазначених факторів зростає більш ніж у 2 рази. На дерново-карбонатному ґрунті (Б=84 бали) значно зростає роль родючості ґрунту (51,2...66,4%) та технології водорегулювання (24...40,1%).

Отже, зазначена методика відображає усі основні процеси, що відбуваються на осушуваних землях, і узгоджуються з наявними оцінками [2,3]. За її допомогою можна оцінити вплив природно-агро-меліоративних факторів (за ґрунтами, способами водорегулювання, метеорологічними умовами розрахункового періоду вегетації тощо) на формування величини проектної врожайності культур сівозміни.

Таким чином, розроблений метод розрахунку в цілому дозволяє з достатнім для практики рівнем точності здійснювати диференційовану прогностну оцінку на довготерміновій основі впливу на врожайність сільськогосподарських культур основних природних, агротехнічних та меліоративних факторів в залежності від конкретних природно-агро-меліоративних умов реального об'єкту і можуть бути ефективно використані, перш за все, в загальному комплексі прогностно-оптимізаційних розрахунків з обґрунтування раціональних проектних рішень з дотриманням економічних та екологічних вимог при будівництві й реконструкції меліоративних систем.

1. Рокочинський А. М. Наукові та практичні аспекти оптимізації водорегулювання осушуваних земель на еколого-економічних засадах: Монографія / За редакцією академіка УААН. Ромашенка М. І. – Рівне : НУВГП, 2010. – 351 с.
2. Галямин Е. П. Оптимизация оперативного распределения водных ресурсов в орошении. – Л. : Гидрометеоздат, 1981. – 272 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М. : Колос, 1979. – 416 с.
4. Гильманов Т. Г. Математическое моделирование биогеохимических циклов в травяных экосистемах. – М. : Изд. МГУ, 1978. – 166 с.
5. Рокочинський А. М., Шалай С. В. Принципи побудови загальної моделі врожайності на осушуваних землях // Вісник Рівненського державного технічного університету. – 2000. – Вип. 3(5). – С. 33–38.

6. Посібник до ДБН В.2.4.-1-99 “Меліоративні системи та споруди”. Обґрунтування ефективної проектно́ї врожайності на осушуваних землях при будівництві й реконструкції меліоративних систем / А. М. Рокочинський, А. В. Сташук, В. Д. Дупляк, С. В. Шалай та ін. – Київ – Рівне, 2006. – 50 с. 7. Жуковский Е. Е., Сепп Ю. В., Тооминг Х. Г. Вероятностные прогнозы эталонных урожаев: реализация и использование. // Метеорология и гидрология. 1990. № 1. – С. 95–102. 8. Рекс Л. М. К методике определения прогнозных урожаев при обосновании гидромелиоративных систем // Научно-технические основы АСУ Минводхоза СССР. – М., 1977. – С. 100–107.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Мошинський В. С. (НУБГП)

Shalai S. V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
(National University of Water Management and Nature Resources Use,
Rivne)

EVALUATION OF IMPACT OF NATURAL, AGROTECHNICAL AND MELIORATION FACTORS ON THE PRODUCTIVITY OF DRAINED LANDS

The principles of impact determination of basic natural, agrotechnical and melioration factors of reclamation system on the creation of the agricultural crops capacity on the drained lands on long-term base are given.

Keywords: crops capacity, drained lands, long-term base.

Шалай С. В., к.с.-г.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ, АГРОТЕХНИЧЕСКИХ И МЕЛИОРАТИВНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОСУШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Рассмотрены принципы определения природных, агротехнических и мелiorативных факторов объекта на формирование урожая сельскохозяйственных культур на осушаемых землях с учетом долгосрочного прогноза.

Ключевые слова: урожайность, осушаемые земли, влияние факторов, долгосрочный прогноз.
