

Л. В. Щербак, к. з. н.

Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут

МЕТОД ПРОГНОЗУ СЕРЕДНЬОЇ РАЙОННОЇ УРОЖАЙНОСТІ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ В УКРАЇНІ

Представлено метод прогнозу урожайності цукрового буряку по адміністративних районах України. Його основою є модель В.П. Дмитренка, яка враховує господарський максимум урожайності, коефіцієнти продуктивності за температурою повітря і кількістю опадів та інші додаткові показники. Середня справджуваність методу прогнозу за виробничими випробуваннями склала 82%.

Ключові слова: *прогноз, урожайність, продуктивність, справджуваність.*

Вступ. На сьогодні існують ряд методів прогнозу урожайності різних культур озимих, ярих та інших. Найбільш повно питання про сучасний стан прогнозування урожайності викладено в [1]. Для цукрового буряку розроблено метод прогнозу урожайності по території області. Разом з тим зросли потреби знання більш детального розподілу урожайності в її адміністративних районах. На сьогодні в Україні відсутня методика прогнозу цукрового буряку по районах і її розробка є актуальною

Мета даного дослідження – розробка методу прогнозу урожайності цукрового буряку по районах України.

Матеріали і методи дослідження. Основою методу прогнозу урожайності y є модель, яку за роботами [2,3,4] можна представити у вигляді

$$y = Y_i(1-u)S(T,R)\prod_{i=1}^m(1-\gamma_k), \quad (1)$$

де Y_i – щорічний господарський максимум урожайності, ц/га; u – зрідженість посівів; $S(T,R)$ – сумарний показник продуктивності польової культури, розрахований за температурою повітря ($T^\circ\text{C}$) та кількістю опадів (R , мм) у передпосівний період і за кожний міжфазний період вегетаційного циклу; γ_k – відхилення розрахункової урожайності від фактичної, що зумовлені впливом інших додаткових показників k , які не враховані базовою моделлю.

Показник Y_i у моделі (1) відображає щорічну зміну потенціалу урожайності за особливостями рівня землеробства і сортового складу на даній території. Показник $(1-u)$ враховує вплив стану посівів за їх зрідженістю на урожайність [4].

Співмножник $S(T,R)$ характеризує динаміку впливу термічного режиму та кількості опадів у сукупності протягом передпосівного періоду та міжфазних періодів за вегетаційний цикл цукрового буряку на формування його урожайності. Детальний опис впливу $S(T,R)$ наведено в [3,4].

Вплив інших додаткових факторів та несприятливих явищ погоди на формування урожайності відображається відповідними поправками, які можна одержати на підставі експериментальних даних або з літературних джерел. Значення таких поправок можуть досягати 10%, а в окремих випадках і 25% щорічного господарського максимуму урожайності.

Головним показником, який відображає потенціал урожайності в абсолютних значеннях у формулі (1) є щорічний господарський максимум урожайності Y_i . Його розрахунок [5] проводиться за рівнянням:

$$Y_i = Y_{c,p} + At, \quad (2)$$

де $Y_{c,p}$ – статистичний максимум урожайності з ймовірністю 99,9 на реперний рік, розрахований за методом Гумбеля, ц/га; A – середній приріст урожайності за рік (величина тренду), ц/га рік; $t=t_i - t_c$ – відхилення даного року t_i від реперного t_c .

Тренд урожайності відображає динамічну складову потенціалу продуктивності цукрового буряку. Його значення необхідно щорічно контролювати шляхом співставлення з динамікою фактичної урожайності. За наявності значних змін необхідно проводити уточнення тренду та статистичного максимуму урожайності. Основні правила цього уточнення більш детально викладені в роботі [4,5,6].

Результати досліджень та їх аналіз. Для цукрового буряку значення показників статистичного максимуму урожайності та середнього річного приросту розраховані на 1993 р. у районах окремих областей України і наведені в табл.1

Таблиця 1 - Показники господарського максимуму урожайності цукрового буряку в адміністративних районах окремих областей України

Область	Господарський максимум урожайності по районах, ц/га	
	статистичний максимум	середній річний приріст
Полісся		
Волинська	від 375 до 445	від 5.80-8.30
Чернігівська	від 318 до 430	від 1.50-6.90 до (-1.0-4.10)
Лісостеп		
Вінницька	від 371 до 617	від 0.87-11.90 до (-6.30)
Полтавська	від 365 до 510	від 0.25-6.40 до (-2.00-4.10)
Черкаська	від 392 до 540	від 0.40-9.80 до (-0.08-7.60)
Степ		
Одеська	від 358 до 465	від 0.57 до 9.40
Прикарпаття		
Львів	від 400 до 520	від 0.74-8.90 до (-0.26-4.70)

Істотний вплив на врожай має також зрідженість посівів. В моделі (1) стан посівів та їх сортовий склад враховується даними про зрідженість “ u ”, які можуть бути одержані під час аеровізуальних обстежень посівів згідно методики [7] або за даними про густоту посівів. Зрідженість посівів за даними про густоту при $N \leq N_0$ обчислюють за формулою

$$u = \frac{N_0 - N}{N} = 1 - \frac{N}{N_0}, \quad (3)$$

де N_0 – оптимальна густота посіву на 1 м^2 за міжфазний період;
 N – фактична густота посіву.

У зв’язку з тим, що аеровізуальні обстеження зараз не проводять за відсутності фінансів, нами розрахована середня багаторічна зрідженість посівів в окремих

адміністративних районах областей України, які наведені в табл. 2, що одержані за даними аеровізуальних обстежень минулих років (1969-1982pp). В ній представлені дані по зрідженості для тих районів, де кількість випадків обстежень становила 7 та вище. В загальну кількість випадків по області увійшли всі наявні випадки обстежень. Це дозволило з більшою надійністю визначити середню \bar{u} по області. Для районів, що не наведені в табл. 2 можна використовувати середні показники зрідженості по областях або по зонах.

Нами також отримана середня зрідженість порайону в межах зони. Ця величина є більш стійкою, ніж по окремому району та області тому що кількість випадків n в межах зони або області ще більша. Середня зрідженість по зонах коливається: у Поліссі $\bar{u}=14\%$ ($n=509$), Лісостепу $\bar{u}=13\%$ ($n=1949$), Степу $\bar{u}=12\%$ ($n=824$) та у Прикарпатті $\bar{u}=1$ ($n=621$). Середня зрідженість по районах для окремих областей близька до \bar{u} , розрахованої для зони. Рішенням ЦМК він рекомендований до використання, як основний, в областях Волинській, Львівській, Одеській, Полтавській, Черкаській, Чернігівській, а у Вінницькій, як консультативний

Це дозволяє використовувати середню зрідженість окремих зон для її оцінки для конкретних районів, де аеровізуальні спостереження відсутні.

Таким чином, остаточний вираз для прогнозу (розрахунку) середньої районної урожайності цукрового буряку може бути представлений формулою у вигляді

$$y = (Y_{c,p} + At)(1 - u)S(T, R), \quad (4)$$

Прогноз урожайності може бути складений із завчасністю три, два і один місяць: наприкінці червня, липня та серпня.

Під час складання прогнозу визначають за фактичними даними по температурі повітря та кількості опадів коефіцієнти продуктивності [4] для району по всім міжфазним періодам (їх для буряку 5), потім їх складають за весь вегетаційний період. Так, для Вінницької області за 2003р. суммарний коефіцієнт по температурі повітря і кількості опадів складає 0,874. Із табл.2 для конкретної області вибирають значення зрідженості (наприклад, для Вінницької області середня зрідженість по району складає 11%), а господарський максимум та приріст вибирають із табл.1 (для Вінницької області по окремому району вони відповідно дорівнюють 371ц/га та 11,90 ц/га). Підставляючи вказані параметри у модель (4) отримуємо величину очікуваної урожайності: $Y = (371+11,90) (1-0,11) \cdot 0,874 = 297,8$ ц/га.

Випробування методу прогнозу (розрахунку) урожайності цукрового буряку на незалежних даних проведені для 126 районів всіх областей та зон України. Критерієм справджуваності (p) прогнозів, що розраховується за формулою 100 %- p використана відносна похибка. Практично для більшості районів (102 із 126) справджуваність задовільна і в середньому склала 80-95%. У Поліссі, Лісостепу вона вища і дорівнює 81 -100%, а в районах Прикарпаття та Степу – нижча і коливається в межах 75-80%.

Метод пройшов виробничі випробування в Українському ГМЦ. Середня справджуваність методу прогнозу склала 82%.

На основі моделі УкрНДГМІ розроблено метод прогнозу агрометеорологічних умов формування урожаю цукрового буряку по окремих районам в Україні, представлені допоміжні матеріали, які дозволяють розрахувати або зробити прогноз урожайності. Наслідки досліджень можуть бути використані для оцінки умов формування і прогнозу урожаю, а також під час гідрометеорологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва. Середня справджуваність методу прогнозу склала 82%.

Рішенням ЦМК він рекомендований до використання, як основний, в областях Волинській, Львівській, Одеській, Полтавській, Черкаській, Чернігівській, а у Вінницькій, як консультативний.

Таблиця 2 – Середня багаторічна зрідженість посівів цукрового буряку в адміністративних районах окремих областей України за даними аеровізуальних обстежень 1969-1982 рр.

Область	Загальна кількість випадків по області, <i>n</i>	Середня зрідженість посівів по області, %	Кількість випадків по районах, <i>n</i>		Середня зрідженість посівів по районах, %	
			min	max	min	max
Полісся						
Волинська	174	13	20	68	13	17
Житомирська	95	16	17	70	16	18
Рівненська	226	14	22	173	9	17
Чернігівська	14	14	3	4	4	25
Лісостеп центральний						
Вінницька	489	11	4	271	8	20
Київська	156	11	4	78	8	17
Черкаська	320	15	5	66	8	15
Хмельницька	382	25	5	167	10	13
Лісостеп східний						
Полтавська	218	11	7	141	10	19
Сумська	202	16	5	162	9	25
Харківська	249	13	7	160	8	19
Лісостеп західний						
Івано-Франківська	182	12	4	142	13	18
Львівська	225	11	5	145	9	17
Тернопільська	214	13	7	86	9	19
Чернівецька	182	15	6	148	10	20
Степ північний						
Дніпропетровська	127	11	7	92	9	15
Кіровоградська	297	10	7	142	7	22
Степ південний						
Миколаївська	115	11	4	66	6	16
Одеська	96	14	12	45	12	27

Висновки. На основі моделі УкрНДГМІ розроблено метод прогнозу агрометеорологічних умов формування урожаю цукрового буряку по окремим районам в Україні, представлені допоміжні матеріали, які дозволяють розрахувати або зробити прогноз урожайності. Наслідки досліджень можуть бути використані для оцінки умов формування і прогнозу урожаю, а також під час гідрометеорологічного забезпечення сільськогосподарського виробництва.

Список літератури

1. Пасов В.М. и др. Современное состояние прогнозирования урожайности. /Пасов В.М., Полевой А.Н., Аксарина Е.А., Арепьева Г.И., Вольвач И.Е., Прихотько В.Г. – Труды ИЭМ, 1979. – вып.13(91), С.64-89.
2. Дмитренко В.П. Методическое пособие по анализу и количественной оценке агрометеорологических условий выращивания зерновых культур в отдельном районе. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 49 с.
3. Дмитренко В.П. Методические указания по составлению прогнозов урожайности озимой пшеницы по территории УССР. – К.: Фол УкрУГКС, 1986. – 30 с.
4. Галюк И.П., Дмитренко В.П., Перелет Н.А. Методические указания по составлению прогноза средней областной урожайности и валового сбора сахарной свеклы по территории Украинской ССР и Молдавской ССР. – Украинское республиканское управление по гидрометеорологии и контролю природной среды /УкрУГКС/. – К.: Фол УкрУГКС, 1986. – 23с.
5. Дмитренко В.П., Бердник А.А. Статистическая модель географического максимума урожайности сельскохозяйственных культур //Тр. УкрНИГМИ, 1974. – Вып.131.– С.11-23.
6. Руководство по проведению визуальных авиамаршрутных агрометеорологических наблюдений. – М.: Гидрометеиздат, 1971, –104с.
7. Дмитренко В.П. Оценка влияния температуры воздуха и осадков на формирование урожай основных зерновых культур //Методическое пособие. – Л.: – Гидрометеиздат, 1976. – 48с.

Метод прогноза средней районной урожайности сахарной свеклы в Украине. Щербак Л. В.

Представлен метод прогноза урожайности сахарной свеклы по административным районам Украины. Основой прогноза стала модель В.П. Дмитренко, которая рассчитывает хозяйственный максимум урожайности, коэффициенты продуктивности по температуре воздуха и количеству осадков, и другим дополнительным показателям. Средняя оправдываемость метода прогноза по производственным опробованиям составила 82%.

Ключевые слова: прогноз, урожайность, продуктивность, оправдываемость.

The method of forecast of the average-in-district sugar-beet yield in Ukraine. Scherbak L.W.

The method of forecasting of the sugar-beet yield in the districts of Ukraine is presented. This method is based on the crop capacity model of V.P. Dmytrenko (UHMI), which considers the statistical maximum of the crop yields, the coefficients of productivity by the air temperature and precipitation and other additional parameters. The average justification of this method by the industrial testing is about 82 %.

Keyword: forecast, yield, productivity, the justification.