

УДК 658.631.3

ПРОГНОЗУВАННЯ ВТРАТ ВИРОЩЕНОГО ВРОЖАЮ У РЕГІОНАЛЬНИХ ПРОГРАМАХ ЗБИРАННЯ РАНИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР*

В.І. Днесь, асп
ННЦ «ІМЕСГ»

Обґрунтовано метод та розроблено алгоритм прогнозування ефективності робіт у регіональних програмах збирання раних зернових культур.

Ключові слова: програма, втрати, збирання, ранні зернові культури, комбайни, пропускна здатність.

Вступ. Ефективність регіональних програм збирання раних зернових культур залежить від технічного оснащення їх проектів, зокрема зернозбиральними комбайнами. Недостатня забезпеченість зернозбиральними комбайнами сільськогосподарських підприємств (СПП) в розрізі окремих регіонів та природно-виробничих зон держави, з одного боку, та наявність на ринку держави машинно-технологічних станцій (МТС) для надання технологічних послуг, з іншої сторони, є основною підставою для державної підтримки процесу налагодження зв'язків між СПП та МТС. Об'єктивна інформація про очікувані втрати вирощеного врожаю СПП від нестачі комбайнів є основною для встановлення відповідних зв'язків та прогнозування показників ефективності централізованого збирання раних зернових культур як без участі, так і за участю МТС.

Аналіз публікацій та постановка завдання. Розроблені методи прогнозування показників ефективності проектів збирання зернових культур на основі статистичного імітаційного моделювання дають змогу прогнозувати відповідні показники або для одного комбайна [1,2], або для одного поля [3]. Методики прогнозування показників ефективності програм збирання раних зернових культур за різної кількості полів та комбайнів не розроблено.

Мета статті – обґрунтувати метод прогнозування втрат вирощеного врожаю у програмах збирання раних зернових культур за певної

* Науковий керівник – докт. техн. наук, чл.-кор. НААН **О.В.Сидорчук**.

множини комбайнового парку.

Результати досліджень. Створені науково-методичні засади визначення показників ефективності програм збирання ранніх зернових культур базуються на системно-подієвому підході, який передбачає статистичне імітаційне моделювання функціонування модельних зернозбиральних систем. Параметри технічного оснащення та характеристики сезонних програм збирання ранніх зернових культур цих систем відображають сучасний стан технічного забезпечення проектів збирання у сільськогосподарських підприємствах стосовно природно-виробничих зон Степу, Лісостепу та Полісся за ідеалізованих умов, що комбайни не відпрацювали амортизаційний термін.

Основним параметром технічного оснащення модельних зернозбиральних систем є сезонна питома площа посівів ранніх зернових культур і ріпаку, що припадає на одиницю сумарної пропускної здатності парку зернозбиральних комбайнів. Цей параметр для кожної природно-виробничої зони визначено з урахуванням наявних обсягів посівних площ ранніх зернових культур і ріпаку, що планувалися до збирання у 2011 р., та парку зернозбиральних комбайнів, які є у розпорядженні сільськогосподарських підприємств (табл. 1)

Таблиця 1. Структура парку комбайнів, площ посівів ранніх зернових культур і ріпаку та сезонної питомої площі, що припадає на одиницю пропускної здатності парку комбайнів у розрізі природно-виробничих зон України

	Полісся	Лісостеп	Степ
Площа ранніх зернових культур і ріпаку, тис.га	1608.6	3513.89	4807.2
Загальна кількість комбайнів, од з них:	5899	11571	15230
пропускною здатністю 5-8 кг/с, од	1180	2314	3046
пропускною здатністю 8-11 кг/с, од	4129	8100	10661
пропускною здатністю 11-14 кг/с, од	590	1157	1523
Сезонне навантаження на один комбайн, га	272.7	303.8	315.6
Сезонна питома площа, що припадає на одиницю пропускної здатності парку комбайнів, га/кг·с ⁻¹	29.6	33.0	34.3

На підставі цих даних, а також враховуючи структуру посівних площ ранніх зернових культур і ріпаку (табл.2.) та розподіл сільськогосподарських підприємств за обсягом посівної площі, обґрунтовані за критерієм сезонної питомої площі, що припадає на одиницю пропускної здатності комбайнового парку, характеристики сезонних програм модельних зернозбиральних систем. Зокрема, для зони Степу досліджувалася модельна зернозбиральна система, яка складалася: комбайни – «Дон-1500Б» (2 од), «Мега-208» (1 од), сезонна площа - 1077 га. Для зони Лісостепу – «Дон-1500Б» (1 од), «Мега-208» (1 од), сезонна площа – 706,2 га. Для зони Полісся – «Дон-1500Б» (1 од), КЗС-9-1 «Славутич» (1 од), сезонна площа – 562,4 га. Марковий склад парку комбайнів модельної системи вибирався від наявної кількості комбайнів певної марки у кожній зоні та міри їх використання, а кількісний – щоб забезпечити значення сезонної питомої площі, що припадає на одиницю пропускної здатності парку комбайнів для певного регіону.

Таблиця 2. Структура посівних площ ранніх зернових культур і ріпаку в розрізі природно-виробничих зон України

Культура	Полісся	Лісостеп	Степ
Пшениця озима, тис.га	683.9	1703.188	2455.8
Жито, тис.га	175.1	77.85255	19.9
Ячмінь, тис.га	290.9	1266.865	1933.3
Пшениця яра, тис.га	111.7	164.4907	12.7
Овес, тис.га	203.1	73.85119	33.2
Ріпак, тис.га	143.9	227.6426	352.2
Всього, тис.га	1608.6	3513.89	4807.2

Статистичне імітаційне моделювання функціонування модельних зернозбиральних систем базується на відображенні сезонних проєктів збирання та встановленні відсотка втрат вирощеного врожаю від осипання та «стікання» зерна через несвоєчасність його збирання на полях. Час настання повної стиглості вирощеного врожаю ранніх зернових культур та ріпаку на полях сезонної програми модельної зернозбиральної системи є різним для кожної окремої культури і береться в дослідженні детермінованою величиною, яка характеризує середнє його значення, визначене на підставі багаторічних спостережень науково-дослідних станцій.

Для моделювання стохастичних процесів збирання ранніх зернових культур і ріпаку, що відбуваються у модельній зернозбиральній системі, обґрунтовано: 1) середній час досягання цих культур; 2) моделі (статистичні розподіли) інтервалів погожих і непогожих проміжків часу; 3) моделі (статистичні розподіли) часу початку та тривалості росянистих проміжків для погожих діб; 4) залежність абсолютної вологості зерна і соломи від дефіциту вологості повітря; 5) модель швидкості руху комбайна по полю залежно від його параметрів, стану зерностеблостою та нахилу поля; 6) модель (статистичний розподіл) тривалості розворотів комбайнів; 7) моделі (статистичні розподіли) моментів настання та тривалості усунення технологічних відмов комбайнів; 8) модель тривалості вивантаження зерна з бункера; 9) модель тривалості очікування комбайном транспортного засобу для вивантаження зерна; 10) моделі сповільнення та розгону комбайна відносно його зупинки та розвороту; 11) моделі початку та завершення щодобового збирання ранніх зернових культур і ріпаку; 12) модель простоїв комбайнів з технічних причин; 13) модель неповного використання (недовикористання) агрометеорологічно-допустимого добового фонду робочого часу з організаційних причин; 14) модель часу переїздив комбайнів між полями; 15) модель втрат вирощеного врожаю ранніх зернових культур і ріпаку через несвоєчасність збирання.

Зазначені складові статистичної імітаційної моделі збирання ранніх зернових культур і ріпаку є характерними для всіх модельних зернозбиральних систем. Кількісне оцінення окремих складових цієї моделі виконане стосовно природно-виробничих зон держави.

Для дослідження основних тенденцій зміни відсотка втрат вирощеного врожаю через несвоєчасність збирання ранніх зернових культур і ріпаку за допомогою розробленої статистичної імітаційної моделі функціонування модельної зернозбиральної системи розроблено план комп'ютерних експериментів. План досліджень передбачає встановлення тенденцій зміни прогнозованого відсотка втрат урожаю для природно-виробничих зон Степу, Лісостепу та Полісся за умови, що комбайни не відпрацювали амортизаційний термін.

В результаті проведення моделювання роботи модельних зернозбиральних систем отримали значення прогнозованого середнього відсотка втрат вирощеного врожаю ранніх зернових культур і ріпаку через несвоєчасність їх збирання від сезонної питомої площі, що припадає на одиницю пропускної здатності парку комбайнів для різних природно-виробничих зон України для відповідного коефіцієнта погодних

умов, що склався у регіоні. Встановлено, що відсоток втрат вирощеного урожаю становить: для зони Степу – 10,1% ; Лісостеп – 12,6%; Полісся – 9,9%.

Висновки

1. Розроблений метод прогнозування втрат вирощеного врожаю ранніх зернових, олійних і бобових культур через несвоєчасність його збирання враховує параметри чинних зернозбиральних систем та ймовірний характер перебігу збиральних проектів, зумовлених нестабільністю агрометеорологічних умов, що є підставою забезпечення точності прогнозу.

2. Розроблена статистична імітаційна модель функціонування чинних зернозбиральних систем базується на результатах дослідження статистичних характеристик їх складових, які суттєво відрізняються між собою у розрізі природно-виробничих зон України.

3. Отримані результати середнього відсотка біологічних втрат вирощеного врожаю через несвоєчасність його збирання свідчить про потребу організації в Україні машинно-технологічних станцій для централізованого збирання ранніх зернових культур.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ціп Є.І. Сезонна програма комбайна і ризик у процесі централізованого збирання ранніх зернових. Автореф. дис. ... канд.техн.наук. – Львів, 2002. –18 с.
 2. Сидорчук Л.Л. Ідентифікація парку комбайнів у проектах централізованого збирання ранніх зернових культур. Автореф. дис. ... канд..техн.наук. – Львів, 2007. –18 с.
 3. Водяник І.І. Концептуальна модель системи збирання зернових культур / І.І. Водяник, С.П. Комарницький, О. В. Шелега // Вісник СевНТУ. – 2011. – Вип. 122. - С. 129-132.
-

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОТЕРЬ ВЫРАЩЕННОГО УРОЖАЯ В РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ УБОРКИ РАННИХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Обоснован метод и разработан алгоритм уборки ранних зерновых культур.

Ключевые слова: программа, потери, уборка, ранние зерновые культуры, комбайны, пропускная способность.

**PREDICTION OF LOSS HARVEST IN THE REGIONAL PROGRAMS OF
EARLY HARVESTING OF CROPS**

The method and algorithm prediction of performance of works in the regional programs of early harvesting crops.

Key words: *program, loss, collection, early crops, processors, bandwidth.*