

ку. – Сад, 2007. – 24 с.

8. Жабко А.І., Лінник М.К. Зниження втрат насіння ріпаку при збиранні. Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 92. – Глеваха, 2008.

9. Жабко А.І., Лінник М.К., Сіренко В.Ф. Шляхи зниження втрат насіння ріпаку при збиранні зернозбиральними комбайнами / Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія „Механізація та автоматизація виробничих процесів”. – Випуск 6(24), 2012. – С. 81 – 85.

10. Жабко А.І., Лінник М.К., Сіренко В.Ф. Експериментальні дослідження втрат насіння ріпаку при збиранні зернозбиральними комбайнами прямим комбайнуванням посівів/Сільськогосподарські машини: Зб. Наук. статей. – Луцьк: Ред. Вид. відділ ЛНТУ, 2013.

11. Патент України на корисну модель № 38490 кл. А01D 57/00. Активний подільник жатки / М.К. Лінник, М.Я. Довжик, В.Ф. Сіренко, А.І. Жабко; Заявл. 05.08.2008; Опубл. 12.01.2009, Бюл. № 1. – 6 с.

12. Патент України на корисну модель № 48808 кл. А01D 57/00. Активний подільник жатки / М.К. Лінник, М.Я. Довжик, В.Ф. Сіренко, А.І. Жабко; Заявл. 02.06.2009; Опубл. 12.04.2010, Бюл. № 7. – 6 с.

### **Жабко А.І., Сіренко В.Ф. АКТИВНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ ЖАТКИ ДЛЯ УБОРКИ СЕМЯН РАПСА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА С МИНИМАЛЬНЫМИ ПОТЕРЯМИ**

*В статье приведены результаты разработки и испытаний конструкций вертикального активного делителя жатки для уборки семян рапса зерноуборочными комбайнами.*

**Ключевые слова:** конструкция, делитель, процесс уборки, рапс, потери, стеблевая масса

### **Zhabko A.I., Sirenko V.F. ACTIVE DIVIDED FOR COMBINE HARVESTING RAPESEEDSWITH A MINIMUM LOSS**

*When harvesting crops to harvest the most demanding is rape, because it stems strongly intertwined, pods and seeds easily crack showered, so it is advisable to separate collection cutting lot of main body fields using special devices using elongated cutter and active accomplice's reaper. Until recently, harvesting rapeseed practice combines with conventional grain reaper, which included passive (torpedo) dividers.*

*Experimental studies have established that the share of losses of rapeseed is for combine harvester header, with the bulk of the seed is lost to the side divider. The priority is the improvement of existing and development of new designs lateral dividers for rapeseed with minimal loss.*

*In this regard, we proposed the active divider. Production trials established the feasibility of using this design. The end result of reduced losses of rape seeds by side divider and improved workflow harvesting canola.*

**Keywords:** construction, divider, harvesting process, rape, loss, stem mass.

Стаття надійшла в редакцію: 12.09.2013р.

Рецензент: д.т.н., професор Кочмола М.М.

УДК 631.5

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНИЖЕННЯ ВРОЖАЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА РІЗНИХ СТАДІЯХ РОЗВИТКУ**

**В. М. Зубко**, к.т.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

*Стаття присвячена питанню підвищення врожайності озимої пшениці, шляхом ефективного використання сільськогосподарських машин, що роблять істотний вплив на рівень ефективності вирощування сільськогосподарських культур.*

**Ключові слова:** озима пшениця, врожайність, фази росту, фази розвитку

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Проблема полягає в тому, що необґрунтоване використання енергетичних засобів та с.-г. машин, при вирощуванні та збиранні озимої пшениці, супроводжується високими втратами врожаю, що веде до зростання собівартості кінцевої продукції, збільшення засміченості поля падалицею і, як результат, до зростання витрат на його післязбиральний обробіток.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналізуючи історію з початку минулого століття – революції, голодомори, дві світові війни, постійні перебудови забрали найбільшу кількість населення на території України. В той же час насе-

лення, земного шару збільшується і через декілька десятиліть буде становити близько дев'яти мільярдів чоловік, а це критична чисельність, яку може прогодувати земля. Якщо у 1950 році у світі на 1 га землі припадало менше 2 чоловік, у 2000 році - більше 4, то вже у 2030 році їх буде більше 7 чоловік. Стає очевидним, що найбільш перспективним бізнесом є виробництво продукції рослинництва [1].

При вирощуванні зернових культур завжди виділяють дві складові врожаю: основна продукція – зерно та побічна – солома. Зібраний врожай зернових є головним джерелом для виробництва продуктів харчування для людства, високоенер-

гетичних та продуктивних кормів для різних сільськогосподарських тварин, використовується як сировина для промисловості і для отримання біоенергії.

Зернові культури у світі займають близько 35 % земель, які використовуються у рослинництві. Внаслідок використання численних видів, форм і сортів ярих та озимих зернових культур, отриманих селекційним шляхом, вирощування їх можливе при різних ґрунтових і кліматичних умовах. Тому частка зернових в ріллі на легких і важких ґрунтах, а також в умовах аридних і гумідних зон відносно рівномірна, хоча врожайність коливається у досить великому діапазоні. На частку зернових в ріллі великий вплив мають економічні умови [2].

Втехнології виробництва с.-г. культур механізація технологічних процесів займає особливе місце. У наукових працях Погорілого Л.В. [3], Натансона І.Й.[4], Фінна Е.А.[5,6], Діденка М.К. [7], Мельника І.І. [8] та інших були глибоко досліджені питання комплектування машинних агрегатів для обґрунтування раціональних комплексів машин та машинно-тракторного парку, розроблені методи обґрунтування раціонального складу комплексу машин для виробництва с.-г. культур з урахуванням різних критеріїв оптимізації.

За дослідженнями Я. М. Михайловича кількість дієздатних тракторів з 2003 року скоротилась на третину і на сьогодні складає майже 100 тис. одиниць. Також встановлено, що наявні в господарствах с.-г. машини не мають оптимальних умов зберігання, що знижує їх строк експлуатації [9].

Дослідженнями А. А. Демка встановлено, що кількість комбайнів не відповідає потребі, а наявні – гранично застарілі та спрацьовані, що веде до зниження врожаю під час збирання культур [10].

Тому сьогодні, як ніколи, є актуальним питання оновлення машинно-тракторного парку господарств. Від того, на скільки «вірно» будуть вибрані енергетичний засіб та с.-г. машина, залежить і ефективність ведення господарювання, і вплив на екологію, і спадок майбутньому поколінню.

**Формулювання цілей статті.** Метою даної статті є дослідити структуру «втрат» зерна при вирощуванні та збиранні озимої пшениці.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Посіви зернових дуже важливі для підтримання екологічного балансу так як виробляють багато кисню. Один гектар посівів виділяє за вегетаційний період близько 10,6 млн. л кисню, що майже в два рази більше, ніж один гектар лісу [2].

Вирощування у сівозмінах зернових культур забезпечують зниження ґрунтової ерозії. За ступенем захисної дії проти ґрунтової ерозії вони поступаються лише тільки багаторічним травам в роки їх повного використання. При цьому слід

враховувати, що ефективність вирощування озимих, як правило, краще, ніж ярих зернових.

Частка зернових, які ростуть у помірному кліматі (пшениці, ячменю, вівса і жита), у світовому виробництві зерна становить близько 40%. Головне місце займає пшениця. Її обробіток широко поширений по всьому світу. Вона – головний продукт харчування приблизно для 35 % населення світу і забезпечує приблизно 20 % потреб населення в енергії. У світі процес збирання пшениці проходить на протязі всього року [2].

Переробка зерна не для харчової промисловості або кормових цілей (non food) поки незначна. Найбільше його використовують для отримання крохмалю. В основному зернівка складається з крохмалю, протеїну і незначної частки жиру. Причому їх вміст різниться за видами. Це залежить і від генотипу (сортів), і від умов вирощування [2].

При вирощуванні зернових необхідно чітко розуміти для яких цілей вирощується зерно. Як показує практика, із зростаючою специфічною інтенсивністю виробництва (використання азотного добрива, фунгіцидів, регуляторів росту), зростає частка протеїну, а при більш низькій інтенсивності вирощування і при достатньому постачанні вологи – крохмалю. Визначальними для формування врожайності є процеси росту і розвитку рослини. Зростання – це надбавка сухої маси. Основа для нього – асиміляція. Розвиток – це утворення спеціалізованих органів і частин рослини для виконання своєї основної біологічної функції: збереження свого виду. При вирощуванні зернових особливе значення мають ті процеси росту і розвитку, які лежать в основі формування зерен і тим самим врожаю [2].

Вирішальну роль для формування врожаю має «переключення» конуса наростання стебла з вегетативної у генеративну фазу зростання і на утворення компонентів врожайності. Урожайність посіву зернових утворюється з наступних складових:

- числа колосків на 1 м<sup>2</sup>;
- числа зерен на колос;
- маси зерна з 1 колоса;
- маси 1000 зерен.

Врожай зернових формується з компонентів в наступному порядку: число колосків/м<sup>2</sup> → число зерен/колос → маса 1000 насінин. Між ними існують тісні взаємозв'язки, які обумовлюють для даних умов їх оптимальний розвиток. Закладені першими компоненти врожайності більш-менш впливають на ті структури, які закладаються пізніше. Так, існує негативна кореляція між кількістю колосків/м<sup>2</sup> і числом зерен/колоса, а також масою 1000 насінин. Надмірна густина стояння також небажана, адже може викликати зниження зерен/колос і масу зерна з 1 колоса і масу 1000 насінин [2]. Остаточна врожайність формується процесами закладки та редукції пагонів, колосків,

квіток і наливом зерен.

При вирощуванні зернових сьогодні реалізується більш-менш невелика частина від вихідної потенційної врожайності. Це є результатом того, що на окремі компоненти врожайності протягом вегетації впливають різні негативні фактори.

На основі досліджень німецьких, російських науковців, науковців інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України, Сумського національного аграрного університету та на

основі власних досліджень, проведених в господарствах Сумської області, можна зробити висновки, що при середній врожайності озимої пшениці 60...70 ц/га реалізується в середньому всього 20...35 % від потенційно закладеної вихідної врожайності. Для пояснення, за рахунок чого відбувається зниження, в таблиці 1 наведений приблизний розрахунок скорочення врожайності у озимої пшениці протягом розвитку [2].

Таблиця 1 Утворення врожаю в стеблостій озимої пшениці (приблизні розрахунки). Фази розвитку

Фази розвитку	Розвиток компонентів врожайності зерен	Потенціал врожайності і врожайність зерна, ц/га
<b>Закладка стеблостою</b>		
• Посів	Густота посіву, число схожих насінин / м <sup>2</sup>	350
• Сходи	Польова схожість, %	90
	Густота стояння, число рослин / м <sup>2</sup>	315
<b>Системне зростання</b>		
Закладка і диференціювання органів врожайності від початку кушіння до початку виходу в трубку	Число бічних пагонів / рослина	2
	Число пагонів, всього / рослина	3
	→ Густота пагонів, число пагонів / м <sup>2</sup>	945
	• закладка зерен / головний пагон	70
	• закладка зерен / 1-й бічний пагон	65
	• закладка зерен/2-й бічний пагон	60
	• закладки зерен / рослина	195
	→ Число потенційних зерен/м <sup>2</sup>	61425
	Потенційна маса тисячі насінин, г	40
	Потенційна врожайність зерен/рослина, г	7,8
→ Потенційна врожайність насіння/га, ц	245,7(100 %)	
• Редукування і стабілізація органів врожайності від початку виходу в трубку до цвітіння	Редукування числа пагонів / рослин (головний пагон + 0,5 x 1 бічний пагон)	1,5
	→ Густота стояння, число колосків/м <sup>2</sup>	472,5
	→ Потенційне число зерен/м <sup>2</sup>	32287,5
	Потенційна маса тисячею насінин, г	40
	Потенційна врожайність зерен / рослина, г	4,1
	→ Потенційна врожайність насіння / га, ц	129,15(32 %)
	Редукування закладок / пагонів на%	60
	• Число насінин / головний пагон	42
	• Число насінин / 0,5 x 1 бічний пагон	19,5
	Число насінин / рослина	61,5
	→ Число насінин/м <sup>2</sup>	19372,5
	Потенційна маса тисячею насінин, г	40
Потенційна врожайність зерен / рослина, г	2,46	
→ Потенційна врожайність насіння / га, ц	77,49	
<b>Зростання продукту</b>		
• Виробництво і наливання запасних речовин після цвітіння до повної стиглості	Неповний налив зерен маса тисячі насінин, г	35
	Утворений врожай / рослина, г	2,15
	→ Утворений врожай / га, ц	67,8 (28 %)
• Втрати зерна до і при збиранні	Втрати зерна до і при збиранні, %	3
	Втрати зерна / га, ц	2,03
	→ Зібраний врожай / га, ц	65,77 (27 %)

З аналізу даних, представлених у таблиці 1, видно, що у кожній фазі росту і розвитку озимої пшениці спостерігається зниження потенціалу врожайності і врожайності зерна. Така тенденція пояснюється неякісним і несвоєчасним проведенням механізованих технологічних операцій, неправильним вибором с.-г. машин, а саме комбінації робочих органів машини.

#### ВИСНОВКИ

1. На основі проведених досліджень, щодо потреб народонаселення світу, встановлено, що

потреби у продукції рослинництва, зокрема зернових, стрімко зростають. Це пов'язано зі стрімким зростанням чисельності населення та зі зміною структури харчування (вживання більшої кількості продукції тваринництва). Також продукцію зернових культур використовують не тільки для харчування, а й для отримання альтернативної енергії, виробництва крохмалю для харчової і хімічної промисловості. Доцільним є вирощування зернових і для покращення екологічної складової життєдіяльності людини. Всі ці фактори з

кожним роком підвищують важливість і розширюють площі під зернові.

2. Аналізом літературних джерел та на основі власних досліджень доведено, що на сьогодні ефективність вирощування зернових знаходиться на дуже низькому рівні. Великі втрати зерна супроводжують низьку рентабельність і додаткове засмічення полів рослинністю. Сьогоднішня врожайність на рівні 60-80 ц/га це близько 30 % від біологічної врожайності рослин. Дослідження фаз розвитку озимої пшениці дає можливість

встановити ті контрольні точки, в яких ми отримуємо втрати, тому їх подальше дослідження забезпечить не лише зберігання врожаю на сьогоднішній день, а й дасть можливість підвищити його за рахунок агроприйомів та більш ефективного використання техніки.

3. Результати дослідження проблем, які ведуть до зменшення врожайності зернових, дають можливість збільшити врожайність та якість зернового матеріалу та побічної продукції при вирощуванні озимої пшениці.

#### **Список використаної літератури:**

1. Зелінський М.З. Земля і воля. Посібник для аграріїв – патріотів України / Микола Здіславович Зелінський / ЧП Бевз, 2010. – 116 с.
2. Дитер Шпаар и др. (Выращивание, уборка, доработка и использование)/ Под общей редакцией Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008 – 656 с. (Том 1).
3. Погорелый Л. В. Применение методов системного анализа при испытаниях сельскохозяйственной техники / Л. В. Погорелый, В. В. Брей // Обзорная информация ЦНИИТЭИ В/О “Сельхозтехника”. – М. : ЦНИИТЭИ В/О “Сельхозтехника”, 1976. – 68 с.
4. Натанзон І. Й. Комплектування машинно-тракторного парку колгоспів і радгоспів різних зон УРСР. / Натанзон І. Й. – К. : Вид-во Укр. акад. с.г. наук, 1961. – 104с.
5. Губко В. Р. Питання методики і результати розрахунків машинно-тракторного парку на ЕОМ / В. Р. Губко, Е. А. Фінн, Л. М. Козакова ; голов. ред. В. С. Крамаров // Застосування математичних методів у дослідженнях складних процесів сільськогосподарського виробництва. – К. : Урожай, 1972. – С. 10–17.
6. Губко В. Р. Определение состава машинно-тракторного парка для хозяйств основных зон Украинской ССР / Губко В. Р., Финн Э. А., Варшавский М. Л. – К. : УкрНИИИТИ, 1972. – 44с.
7. Диденко Н. К. Обоснование состава комплексов машин для растениеводства / Н. К. Диденко, В. Д. Гречкосей, И. И. Мельник // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1980.– № 9. – С. 4–5.
8. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу : навчальний посібник / [І. І. Мельник, В. Д. Гречкосій, В. В. Марченко та ін.]. – К. : ВВЦ НАУ, 2004.– 151с.
9. Михайлович Я., Рубець А. Кого турбує стан парку тракторів // Пропозиція. – 2010. – № 1. – С. 102 – 107.
10. Демко А., Демко О. Ефективність використання мобільної сільгосптехніки // Пропозиція. – 2009. – № 7. – С. 108 – 111.

#### ***Зубко В.Н. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СНИЖЕНИЕ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ РАЗВИТИЯ***

*Статья посвящена вопросу повышения урожайности озимой пшеницы, путем эффективного использования сельскохозяйственных машин, оказывающих существенное влияние на уровень эффективности выращивания сельскохозяйственных культур.*

**Ключевые слова:** озимая пшеница, урожайность, фазы роста, фазы развития

#### ***Zubko V.M. PREDICTION OF REDUCTION IN YIELD OF WINTER WHEAT AT DIFFERENT STAGES OF DEVELOPMENT***

*This article is devoted to the issue of increasing the yield of winter wheat by effective use of agricultural machines that have a significant impact on the efficiency of growing crops.*

**Key words:** winter wheat, yield, growth phase, development phase

Стаття надійшла в редакцію: 06.09.2013р.

Рецензент: д.ф.-м.н., професор Кузема О.С.