Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

УДК 631.527.581.143:633.14

ПРОДУКТИВНА КУЩИСТІСТЬ ТА КЛОНУВАННЯ ІНТАКТНИХ РОСЛИН ЖИТА ОЗИМОГО

Я. С. РЯБОВОЛ, кандидат сільськогосподарських наук,
викладач кафедри рослинництва
Л. О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук,
завідувач кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології
Уманський національний університет садівництва
E-mail: Liudmila1511@ukr.net

https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.01.009

Анотація. *Під час ведення гетерозисної селекції жита озимого важливим питанням залишається створення, розмноження та збереження вихідних батьківських компонентів гібридизації, особливо самонесумісних форм. Вирішити проблему можна зміною архітектоніки рослин, інтенсивності кущення та клонуванням інтактних матеріалів. Кущистість жита визначається низкою чинників, зокрема, особливістю генотипу, родючістю ґрунту, глибиною посіву насіння, нормою висіву, строками посіву, погодними умовами вирощування тощо.*

Клонування інтактних рослин спрощує процес розмноження генетично ідентичного матеріалу, що досягається стимулюванням закладання бокових пагонів у вузлі кущення. Протягом року з однієї рослини можна отримати біля 500 клонів.

Доведено позитивний вплив цитоплазми на успадкування формування кількості продуктивних стебел, тобто за материнську форму доцільно обирати зразки з високою кущистістю рослин.

Встановлено, що для прискореного розмноження цінних генотипів жита озимого доцільно проводити клонування розкущених зразків протягом року за вирощування в оптимальних умовах тепличного комплексу та поля. Інтенсивність кущення та коефіцієнт клонування істотно залежить від генотипу вихідного матеріалу. Виділено кращі зразки (19–5, 88), що можуть слугувати донорами генів продуктивної кущистості.

Ключові слова: *жито озиме, зразок, продуктивна кущистість, донор генів, клонування*

Актуальність. Створення, розмноження та збереження високопродуктивних вихідних компонентів гібридів, особливо самонесумісних форм, є основною проблемою селекційного процесу жита озимого. У сучасній селекції зернових культур, зокрема жита, ефективним способом підвищення продуктивності є зміна архітектоніки

рослини, що сприятиме оптимізації біологічної структури посіву і забезпечення оптимального використання сонячної радіації для формування високого врожаю [1, 2, 3, 4]. Актуальним залишається питання підвищення продуктивної кущистості рослин, що насамперед залежить від сортових особливостей та вихідних компонентів генотипу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Інтенсивність кущення рослин жита озимого є важливим за його вирощування в різних грунтово-кліматичних зонах. У регіонах із континентальним кліматом, де спостерігається вимерзання, як і в зонах з помірним кліматом, де має місце випрівання посівів, доцільно створювати сорти та гібриди, схильні до інтенсивного закладання генеративних пагонів. Це сприяє відновленню продуктивного стеблостою, зрідженого внаслідок впливу негативних умов навколишнього середовища [5]. Проблема продуктивності рослин у нашому регіоні нині стоїть особливо гостро, адже тривалий осінній і літній дефіцит вологи є обмежуючим чинником.

Кущистість рослин жита визначається низкою чинників, зокрема, особливістю генотипу, родючістю ґрунту, глибиною посіву насіння, нормою висіву, строками посіву, погодними умовами вирощування тощо. У промислових посівах розкущена восени рослина може мати 3–5 шт. продуктивних стебел, а у зріджених – понад 10. Nurnberg-Kruger U. (1951) установила вплив цитоплазми на успадкування формування кількості продуктивних стебел [6, 7]. Тобто для отримання високого кущення гібридів під час гібридизації за материнську форму доцільно обирати зразки з високою кущистістю рослин.

У процесі досліджень підтверджено, що кущення жита озимого проходить переважно в осінній період. За посіву в оптимальні строки період закладання генеративних пагонів триває 30–40 діб. За весняного відростання при оптимальних умовах температурного режиму (5–10 °С) и вологості ґрунту формується до 25 % продуктивних стебел [6, 8]. У період вегетаційного росту, включаючи фазу кущення, рослини проходять яровизацію, що забезпечує формування репродуктивних пагонів. Яровизаційні процеси у жита озимого проходять за температури 0–10 °С.

Глибина закладання вузла кущення у жита пов’язана з довжиною мезокотилю (підземне міжвузля), що з’єднує зернівку з вузлом [6]. Чим коротший мезокотиль тим глибше, за оптимальної глибини висіву, закладається вузом кущення. Морозостійкі сорти мають короткий мезокотиль. За гібридизації ознака

характеризується проміжним типом успадкування і підлягає відбору в послідовній низці поколінь.

Здатність жита до тривалого і послідовного кущення використовується селекціонерами для прискореного розмноження цінних генотипів культури.

Метою нашої **роботи** було визначення умов для підвищення інтенсивності кущення рослин і клонування при створенні та розмноженні вихідного генетично ідентичного матеріалу в селекції жита озимого.

Матеріали та методи. Дослідження проводили впродовж 2014–2018 рр. на дослідних ділянках Уманського НУС. Випробовувалися шість відібраних зразків жита озимого (8–4, 19–5, 88, 214, 243–1, 246–1), що вирізнялись комплексом господарсько-цінних ознак. Стандартом слугував сорт жита озимого Хлібне.

Розмножували зразки за використання клонування інтактних рослин. Стимулювання закладання бокових пагонів вузла кущення проводили за підгортання рослин та забезпечення оптимальних умов вирощування (полив, підживлення).

Результати. Розмножити генетично ідентичний рослинний матеріал жита озимого можна за використання мікроклонального розмноження *in vitro* або індукуванням закладання додаткових бічних пагонів у вузлі кущення рослини за створення оптимальних умов вирощування *in vivo*. Біотехнологічні методи розмноження матеріалу потребують стерильних лабораторних умов вирощування та додатковий адаптаційний період для перенесення рослин у польові умови. Клонування інтактних рослин спрощує процес розмноження генетично ідентичного матеріалу. Це досягається за рахунок стимулювання закладання бокових пагонів у вузлі кущення.

У фазу кущення визначається форма куща. Вона може бути розлогою (переважно морозостійкі зразки), прямостоячою (помірноморозостійкі та посухостійкі зразки) і проміжною (Рис. 1).

На початку кущення у жита з’являється первинний боковий пагін з бруньки, що формується в піхві первинного листка. Згодом утворюються нові пагони з бруньок, що знаходяться у піхвах другого і третього листків. З незначним запізненням розвиваються вузлові корені [6]. Кожен пагін формує свої первинні корінці. У піхвах листків першого порядку закладаються бруньки, що розвиваються в пагони другого порядку. Пагони другого і наступних порядків відстають у рості і розвитку від головного пагона. Таким чином за оптимальних умов вирощування кущення можна продовжити протягом тривалого часу для отримання необхідної кількості клонів.

Рис. 1. Форма куща рослин жита озимого:
1 – прямостояча, 2 – напіврозлога (проміжна), 3 – розлога

Для прискореного розмноження цінних генотипів та збільшення кількості рослин кожного зразка проводили розділення сформованого куща на окремі пагони з корінцями (клони) та наступною їх пересадкою у вологу ґрунтову суміш у торфово-перегнійні горщечки або ґрунтові бокси теплиці, а весною – у польові умови вирощування. За кількаразового підгортання рослин у фазу кущення стимулюється процес закладання додаткових бокових пагонів у вузлі кущення та збільшується коефіцієнт розмноження рослини за рахунок клонування (Рис. 2).

За рік з однієї рослини можна отримати біля 500 рослин. Клонування використовували для розмноження інцухт-ліній та оцінки комбінаційної здатності генотипів. Особливо важливим є використання клонованого розмноження для самонесумісних зразків.

Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

Рис. 2. Кущення рослин жита озимого за клонування:
1– високий коефіцієнт кущення; 2 – низька інтенсивність кущення

У процесі досліджень виділено матеріали, що мали високий коефіцієнт кущення (табл.). Зразок 88 формував у середньому 13,1 штук пагонів на рослину з них 12,3 – продуктивних. Він характеризувався багато-колосковістю і найбільшою масою зерна з колоса та рослини, відповідно. Істотно нижчий коефіцієнт кущення фіксували у номерів 243–1 та 246–1.

За клонування кількість життєздатних клонів залежала від генотипу і коливалась у межах 56,3–74,6 % від загальної кількості висаджених розклонованих рослин. Продуктивна кущистість отриманих після клонування рослин істотно поступалась вихідним формам. Проте маса зерна з колоса майже не відрізнялась від вихідного зразка.

Характеристика кількісних ознак рослин жита озимого за клонування, 2014–2018 рр.

Селекційний матеріал	Фенотипові кількісні ознаки							
	Висота рослин, см	Продуктивна кущистість, шт. стебел/рослину	Загальна кущистість, кількість закладених пагонів/ рослину, шт.	Маса зерна з колоса, г	Маса зерна з рослини, г	Кількість отриманих життєздатних клонів з рослини за один пасаж, шт	Продуктивна кущистість клонів, шт. стебел/рослину	Маса зерна з колоса, г
Хлібне (стандарт)	93±4	9,0± 1,5	10,3±1,8	1,5±0,1	13,3± 1,2	6,3±1,2	4,4±0,8	1,3±0,1
8–4	54±4	11,3±0,9	12,0±0,7	1,7±0,1	19,5±0,9	9,0±1,0	6,3±0,7	1,5±0,1
243–1	55±3	5,1± 0,4	9,4±0,6	2,5±0,1	12,8±1,0	5,3±0,7	3,1±0,5	2,2±0,1
246–1	59±3	5,8± 0,6	8,4±1,0	1,7±0,1	9,7± 0,8	5,4±0,6	3,4±0,5	1,4±0,1
19–5	69±5	10,8± 1,5	12,3±0,9	2,4±0,1	25,9±1,7	9,2±1,1	5,1±1,0	2,3±0,2
88	106±3	12,3±0,8	13,1±1,2	3,3±0,2	36,7±0,6	9,8±0,9	5,8±0,8	3,0±0,2
214	97±4	10,4±0,7	12,1±0,9	1,8±0,1	17,1±0,8	8,5±0,8	5,7±0,6	1,7±0,1
$НІР_{05}$	*4*	*0,7*	*0,5*	*0,1*	*1,1*	*0,7*	*0,6*	*0,2*

Інтенсивність наростання біомаси клонованих форм залежала від умов вирощування. На дослідних ділянках за поливу спостерігали інтенсивніший ріст та розвиток рослин аніж в умовах теплиці.

Висновки і перспективи. Отже, встановлено, що для прискореного розмноження цінних генотипів жита озимого доцільно проводити клонування розкущених інтактних рослин протягом року за вирощування в оптимальних умовах тепличного комплексу та поля. Інтенсивність кущення та коефіцієнт клонування істотно залежить від генотипу вихідного матеріалу. Виділено кращі зразки, що можуть слугувати донорами генів продуктивної кущистості.

Список використаних джерел

1. Урбан Э. П. Озимая рожь в Беларуси: селекция, семеноводство, технология возделывания. Минск, 2009. 269 с.

2. Тороп А. А., Чайкин В. В., Тороп Е. А. Создание нового морфотипа озимой ржи. Доклады РАСХН, 2009. № 2. С. 3–5.

3. Скорик В. В., Симоненко Н. В., Скорик О. П. Генетична характеристика донора домінантної короткостебловості і крупності зерна жита озимого (Secale cereale). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* К.: ПП Видавництво «Фенікс», 2010. Вип. 1(11). С. 5–13.

4. Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Характеристика багатоколоскових вихідних матеріалів жита озимого. *Інноваційні шляхи розвитку сучасного овочівництва:* матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. Умань, 2015. С. 44–45.

5. Borojevic S. Genetski napredak u povecanju prinosa psenice. Savr. Piljoprivr, 1990. G. 38. № 1–2. S. 25–47.

6. Кобылянский В. Д. Рожь. Генетические основы селекции. М.: Колос, 1982. 271 с.

7. Nurnberg-Kruger U. Uber die Aus-wirkung des Plasmas auf Leistungsmerkmale beim Roggen. Zuchter, 1951. V. 21.

8. Рябовол Я. С. Продуктивна кущистість та клонування рослин жита озимого. *Актуальні питання землеробства*: матеріали Всеукраїнської наук. конф. Умань, 2018. С. 18–19.

References

1. Urban, E. P. (2009). Winter rye in Belarus: selection, seed production, technology of cultivation. Minsk, 269 p.

2. Torop, A. A., Chaikin, V. V., Torop, E. A. (2009). Creation of a new morphotype of winter rye. *Reports RAHCS*, №. 2, P. 3–5.

3. Skoryk, V. V., Simonenko, N. V., Skoryk, O. P. (2010). Genetic characteristics of the donor of the dominant short-stemming and grain size of winter rye (Secale cereale). *Variety study and protection of rights to plant varieties*, Vp. 1 (11), P. 5–13.

4. Ryabovol, I. S., Ryabovol, L. O. (2015). Characteristics of multiearing materials of winter rye. Materials of All-Ukrainian sciences-practice. conf. “Innovative ways of development of modern vegetable growing”. Uman, P. 44–45.

5. Borojevic, S. (1990). Genetski napredak u povecanju prinosa psenice. Savr. Piljoprivr, V. 38, № 1–2, P. 25–47.

6. Kobyliansky, V. D. (1982). Rye. Genetic basis of breeding. M.: Kolos, 271 p.

7. Nurnberg-Kruger, U. (1951). Uber die Aus-wirkung des Plasmas auf Leistungsmerkmale beim Roggen. Zuchter, P. 21.

8. Ryabovol, I. S. (2018). Productive steaming and cloning of plants of winter rye. Materials of All-Ukrainian sciences. conf. "Actual questions of agriculture". Uman, P. 18–19.

PRODUCTIVITY STEAMING AND CLONING OF INTACT PLANTS OF WINTER RYE

I. S. Riabovol, L. O. Riabovol

Abstract. *During the processing of selection of winter rye, the creation, reproduction and preservation of the original parent hybridization components, especially self-incompatible forms, remains an important issue. The problem can be solved by changing the architectonics of plants, the intensity of stem formation and cloning of intact materials. The formation of productive steams of rye plants determined by a number of factors, in particular, the specificity of the genotype, soil fertility, depth of sowing, seed rate, timing of sowing, weather conditions of cultivation, etc.*

Cloning of intact plants simplifies the process of reproduction of genetically identical material. It achieved by stimulating the laying of lateral buds the knot of steaming. You can get about 500 plants per year from one plant.

The positive influence of the cytoplasm on the inheritance of the formation of the number of productive stems has been proved. It is means that it is expedient to choose samples with high bushiness of plants in the maternal form.

It's established that for accelerated reproduction of valuable genotypes of winter rye it is expedient to make cloning of steaming plants during the year for cultivation with optimum conditions of the greenhouse complex and field. The intensity of steaming and the cloning coefficient essentially depends on the genotype of the source material. The best samples (19–5, 88), that can serve as donor genes of productive steaming selected.

Key words: *winter rye, sample, productivity steaming, donor genes, cloning*

ПРОДУКТИВНАЯ КУСТИСТОСТЬ И КЛОНИРОВАНИЕ ИНТАКТНЫХ РАСТЕНИЙ РЖИ ОЗИМОЙ

Я. С. Рябовол, Л. О. Рябовол

Аннотация. *При ведении гетерозисных селекции ржи озимой важным вопросом остается создание, размножение и сохранение исходных родительских компонентов гибридизации, особенно самонесовместимых форм. Решить проблему можно изменением архитектоники растений, интенсивности кущения и клонированием интактных материалов. Кустистость ржи определяется рядом факторов, в частности, особенностью генотипа,*

Рябовол Я. С., Рябовол Л. О.

плодородием почвы, глубиной посева семян, нормой высева, сроками посева, погодными условиями выращивания и т.д.

Клонирование интактных растений упрощает процесс размножения генетически идентичного материала, что достигается стимулированием закладки боковых побегов в узле кущения. В течение года с одного растения можно получить около 500 клонов.

Доказано положительное влияние цитоплазмы на наследование формирования количества продуктивных стеблей, то есть за материнскую форму целесообразно выбирать образцы с высокой кустистостью растений.

Установлено, что для ускоренного размножения ценных генотипов ржи озимой целесообразно проводить клонирование кустистых образцов в течении года при выращивании в оптимальных условиях тепличного комплекса и поля. Интенсивность кущения и коэффициент клонирования существенно зависит от генотипа исходного материала. Выделены лучшие образцы (19-5, 88), которые могут служить донорами генов продуктивной кустистости.

***Ключевые слова**: рожь озимая, образец, продуктивная кустистость, донор генов, клонирование*