

РИЖІЙ ПОСІВНИЙ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА РІПАКУ ЯРОМУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЯ

М.Д. Мельничук, доктор біологічних наук, професор, член-кор. НААН України
Г.І. Демидась, Г.П. Квітко¹, доктори сільськогосподарських наук, професори
І.В. Свистунова, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач
Національний університет біоресурсів і природокористування України
¹Вінницький національний аграрний університет

Наведено результати досліджень біологічних особливостей та формування врожаю насіння рижію посівного. Встановлені переваги його вирощування перед ріпаком ярим, як альтернативи для виробництва біодизеля.

Ключові слова: *рижій посівний, ріпак ярий, врожайність, вихід біоенергії, біодизель.*

Щоб виробити достатню для сільськогосподарських робіт кількість пального в Україні щороку необхідно 4,5 млн. тонн нафти, переважно імпортної [8]. Одним із видів біопалива, яке може зменшити енергетичну залежність держави, є біодизель, для виробництва якого в Україні використовуються переважно ріпак, соя, кукурудза [6]. Проте через економічну зацікавленість цими культурами останніми роками спостерігається перенасичення ними структури посівних площ. Така ситуація потребує пошуку альтернативних видів олійних культур, які можуть конкурувати з традиційними [9].

Однією з таких культур є рижій посівний (*Camelina sativa L.*). У культуру його введено в другій половині XIX ст., до цього ж він розглядався лише як засмічувач, в основному, льону. Нині в Україні рижій вирощують на незначних площах в Поліссі та в Північному Лісостепу, хоча є всі передумови до розширення площ під його посівами [3].

Рижій посівний широко використовується в харчовій, хімічній та медичній галузях. Його харчова цінність зумовлена високим вмістом фосфатидів, стеринів,



Рис.1 Рижій посівний
у фазі цвітіння

вітамінів (А, В, Е, К), лінолевої і ліноленової кислот та поліненасиченої жирної лінолевої кислоти, здатної прискорювати метаболізм ефірів холестерину в організмі. Рижійову олію використовують у хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів, консервів, маргарину, в хімічній галузі – при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, поліетилену та водонепроникних тканин. Продукти переробки насіння рижію – макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні є цінним концентрованим кормом для тварин. Макуха рижію містить 36-40 % перетравного

протеїну, 18-21% безазотистих екстрактивних речовин, 5-6% жиру, 14-15% клітковини, 6,5% золи та багато мінеральних солей. За поживністю 100 кг макухи відповідає 110-112 корм. од. Рижій – добрий медонос, з 1 га його посіву можна одержати 100-110 кг меду [2, 4]. Нині спектр використання рижійової олії для технічних цілей значно розширюється, в першу чергу, для виготовлення біодизеля, що зумовлює зростання на неї світового попиту та розширення посівних площ, зайнятих рижієм у багатьох країнах Європи [1, 6, 8, 10].

Альтернативність рижію посівного ріпаку ярого – одній з основних культур, які використовуються для виготовлення біодизеля, полягає в надзвичайній агроекологічній пластичності до умов вирощування. Адаптивній пластичності рижію ярого сприяють його унікальні біологічні властивості, порівняно з іншими ярими олійними культурами родини Капустяних, яка забезпечує сталу насінневу продуктивність в різних ґрунтово-кліматичних зонах [5]. Культура характеризується високою холодо- (насінневий матеріал проростає при температурі плюс 1°C, а сходи легко витримують заморозки до мінус 12°C) і посухостійкістю. Так, при його вирощуванні навіть у господарствах сухої напівпустельної зони Волгоградської області РФ одержували 1,4 т/га насіння, що значно перевищувало урожайність ріпаку ярого, суріпиці та гірчиці білої.



Рис.2 Рижій посівний в період закінчення цвітіння і початку плодоношення

Рижій посівний добре росте на всіх видах ґрунтів, окрім глинистих і має короткий вегетаційний період, що дозволяє йому ефективно використовувати запаси вологи осінньо-зимових опадів і формувати врожай за рахунок опадів, які випадають у період вегетації. Завдяки короткому вегетаційному періоду рижію після його збирання можна вирощувати інші культури, а використання його для зайнятого пару дає змогу добре підготувати ґрунт та накопичити вологу до посіву озимини. Крім того, рослина в посушливих умовах розглядається як альтернатива чистих парів. Його часто використовують для пересіву або підсіву у загиблі або зріджені озимі посіви, а також як проміжну культуру. В Україні рижій можна вирощувати в усіх ґрунтово-кліматичних зонах.

На відміну від інших культур родини Капустяних, він практично не заселяється шкідниками та не уражується хворобами, а це в період постійного збільшення цін на енергоносії та пестициди дозволяє значно знизити рівень витрат на його вирощування [10]. Крім того, у зв'язку з невибагливістю до родючості ґрунтів рижій посівний потребує вдвічі меншої норми внесення мінеральних добрив, ніж ріпак [8]. Особливістю культури є також менша, порівняно з більшістю капустяних культур, забур'яненість посівів, що пояснюється виділенням рослинами рижію ефірної олії, яка пригнічує ріст і розвиток бур'янів від фази стеблоутворення до повної стиглості насіння [2]. На відміну від ріпаку, йому також властива висока стійкість стручків проти розтріскування та обсіпання насіння, що гарантує збирання прямим комбайнуванням при значно менших втратах насіння.

Рижій достатньо врожайна культура. Потенційна врожайність його перевищує 30 ц/га, а в умовах півдня країни, де спостерігаються складніші умови для росту і розвитку, за ретельного виконання всіх агротехнічних прийомів вона може досягати 20 ц/га. Насіння його містить понад 40% олії та 30% сирого протеїну [10]. В Україні

найбільш районовані такі сорти рижію: Гірський, Міраж, Степовий 1 (національний стандарт).

Методика та умови проведення досліджень. Польові дослідження проводили в стаціонарному досліді кафедри рослинництва і кормовиробництва у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» впродовж 2009-2011 рр. на чорноземах типових малогумусних крупнопилувато-середньосуглинкових з вмістом в орному шарі: рухомого фосфору (за Мачигінім) 62-65 мг/кг, обмінного калію (за Чиріковим) 89-106 мг/кг, легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) 106-114 мг/кг, гумусу (за Тюрінім) 4,4 % при рН сол. 6,8-7,3.

Об'єктом дослідження були олійні ярі капустяні культури: ріпак (с. Добробут), суріпиця (с. Ченіта), редька олійна (с. Либідь), рижій посівний (с. Міраж), гірчиця біла (с. Кароліна) і гірчиця сарептська (с. Росава). Протягом вегетації рослин відмічали дати настання фенологічних фаз росту і розвитку, вивчали процес формування урожаю насіння та накопичення в ньому вмісту і виходу олії та її біоенергетичну цінність.

Облікова площа – 24 м², повторність – чотириразова на фоні мінерального живлення N₆₀P₄₀K₇₀. Норма висіву рижію і ріпаку ярого – 3 млн. шт./га схожих насінин.

Погодні умови протягом вегетації 2009 р. характеризувались посухою у квітні і травні (опадів випало 58% від середньобагаторічного показника) та досить жарким червнем і липнем. Екстремально сухим та спекотним з нерівномірним розподілом опадів виявився 2010 р. – сума ефективних температур (> 10 °С) за вегетаційний період становила 3190 °С, проти середньобагаторічної 2635 °С. Протягом 2011 р. вегетація ранніх ярих культур, порівняно з середньобагаторічними значеннями, відбувалась на фоні підвищених середньомісячних температур та дефіциту опадів.

Результати досліджень. Встановлено, що в умовах Правобережного Лісостепу найкоротший вегетаційний період (від сходів до повної стиглості насіння) серед ярих капустяних культур, що вивчались, мали рижій посівний, суріпиця та гірчиця біла, відповідно – 71, 72 та 73 доби (рис. 1), що підтверджує попередні результати досліджень в цьому регіоні [3].

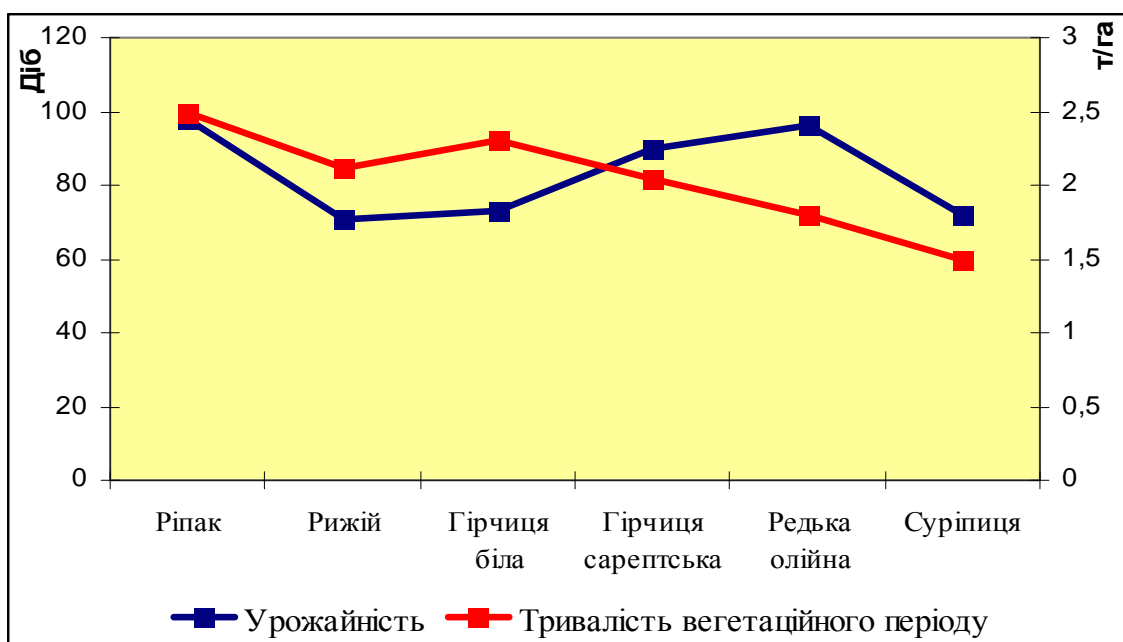


Рис. 1. Тривалість вегетаційного періоду та урожайність ярих капустияних культур, середнє за 2009-2011 рр.

Таким чином, насіння рижію, порівняно з ріпаком та редькою олійною досягає відповідно на 27 і 25 діб раніше.

Серед досліджуваних культур найврожайнішими були ріпак – 2,50 т/га та гірчиця біла – 2,30 т/га, що перевищувало цей показник рижію відповідно на 0,38 та 0,18 т/га. Проте останній за валовим виходом урожайної продукції з одиниці площі переважав редьку олійну – на 0,32 т/га та суріпицю – на 0,62 т/га.

Олійність насіння досліджуваних ярих капустияних культур також значно різнилась – від 29,48 % у суріпиці до 49,75 % у рижію, якому ріпак за вмістом олії поступався на 6,08 %. Значна перевага рижію встановлена і за вмістом сирого протеїну – 25,12 %, що на 4,42 % більше, ніж у ріпаку і на 6,64 % – ніж у суріпиці (табл. 1).

1. Вихід олії і протеїну з посівів ярих капустияних культур, середнє за 2009-2011 рр.

Культура	Вміст, %		Вихід з урожаю, т/га	
	олії	сирого протеїну	олії	сирого протеїну
Ріпак	43,67	20,70	1,09	0,517
Рижій	49,75	25,12	1,05	0,532
Гірчиця біла	25,50	24,37	0,59	0,560

Гірчиця сарептська	38,02	23,88	0,78	0,482
Редька олійна	29,30	21,33	0,54	0,384
Суріпиця	29,48	18,48	0,44	0,277

Завдяки значно вищій олійності насіння рижію загальний вихід олії з урожаю, майже не відрізнявся від ріпаку – відповідно, 1,05 та 1,09 т/га. За продуктивністю сирого протеїну рижій поступався лише гірчиці білій на 0,028 т/га.

Оскільки урожайність не враховує тривалості періоду вегетації, що є відмінною біологічною особливістю кожного виду, сорту чи гібрида, найоб'єктивнішою оцінкою продуктивності сільськогосподарських культур є приріст урожаю насіння, виходу олії та протеїну, а також валової енергії за вегетаційний період [10].

Встановлено, що за показником добового приросту насіння рижій та гірчиця біла переважали найменш врожайну редьку олійну відповідно на 10,8 та 12,7 кг/га. Таку саму закономірність спостерігали: за інтенсивністю добового приросту сирого протеїну – у рижію на 3,49 кг/га та у гірчиці білої – на 3,67 кг/га (табл. 2).

2. Добовий приріст урожаю насіння, виходу олії, сирого протеїну з посівів ярих капустяних культур (середнє 2009-2011 рр.)

Культура	Добовий приріст, кг/га		
	насіння	виходу	
		олії	сирого протеїну
Ріпак	25,5	11,12	5,28
Рижій	29,6	14,79	7,49
Гірчиця біла	31,5	8,08	7,67
Гірчиця сарептська	22,8	8,67	5,36
Редька олійна	18,8	5,63	4,00
Суріпиця	20,8	6,11	3,85

Інтенсивність накопичення олії рижію була на 3,67 кг більшою, ніж у ріпаку та у 2,6 раза, ніж у редьки олійної.

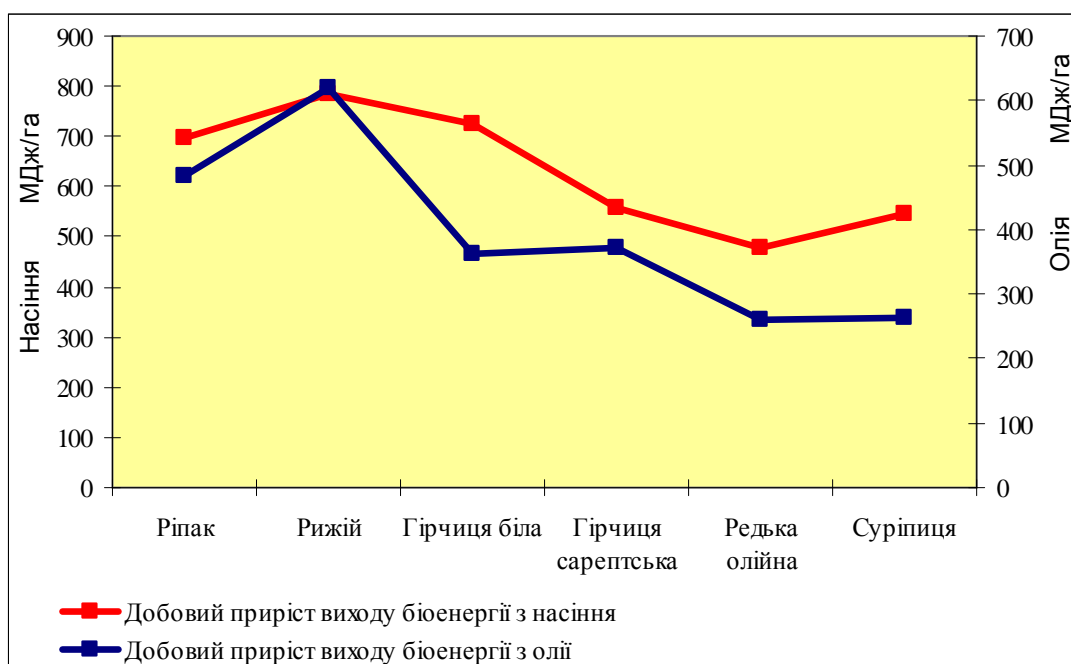


Рис. 2 Добовий приріст виходу біоенергії, МДж/га

Аналізуючи добове накопичення біоенергії спостерігали очевидну перевагу рижію, як у насінні – 784 МДж/га, так і в олії – 619 МДж/га. За інтенсивністю добового накопичення біоенергії в олії досліджувані ярі капустяні культури можна проранжувати в порядку зростання так: редька олійна (260 МДж/га), суріпиця, гірчиця біла, гірчиця сарептська, ріпак, рижій (619 МДж/га).

У досліді також відзначено високу стійкість рослин рижію посівного проти шкідників і хвороб, які дуже пошкоджують ріпак. Встановлено також, що порівняно з іншими капустяними культурами, рижій ярий найкраще адаптується до несприятливих умов навколишнього середовища. В умовах недостатнього забезпечення життєво необхідними факторами він не погіршує своїх господарсько цінних ознак.

Висновки.

1. Технологія вирощування насіння рижію посівного нині значно простіша і ефективніша, ніж ріпаку ярого, що в свою чергу відображається на собівартості олії.
2. Перевагою рижію посівного, як альтернативи ріпаку ярого, на фоні його високої агроекологічної пластичності є коротший на 27 діб вегетаційний період, що сприяє вирощуванню його як проміжної культури в післяукісних посівах, а також підвищена стійкість проти шкідників і хвороб.

3. Насіннева продуктивність рижію посівного не поступається ріпаку і може становити в Правобережному Лісостепу понад 2,0 т/га, при виході олії для виробництва біодизеля понад 1 т/га. У насінні сучасних сортів рижію вміст олії на 6%, а сирого протеїну – майже на 4,5 %. вищий, ніж у насінні ріпаку ярого.

4. Вирощувати рижій посівний доцільніше у великотоварних господарствах з розвинутим тваринництвом та налагодженим виробництвом олії для біодизеля на власні потреби, при цьому шрот та макуха будуть надійним джерелом високобілкових кормів.

Список літератури

1. Биодизель из масла рыжика в США. Електронний ресурс доступу: http://www.bioethanol.ru/biodiesel/news/biodizel_iz_masla_ryzhika_v_ssha/.
2. Буянкин В. И. Масличный рыжик на Юге России / В. И. Буянкин, А. А. Лапшин. Режим доступу до ресурсу: <http://www.arostav.ru/projects/magjournal/0071>.
3. Демидась Г.І., Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Рижій посівний – олійна культура альтернативна ріпаку ярому для виробництва біодизеля // Збірник наукових праць ВНАУ. – Вінниця. – 2011. - № 8 (48). – С. 3-8.
4. Зінченко О.І. Рослинництво. / Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножка М.А. – К.:Аграрна освіта, 2001. — 591 с.
5. Козленко О.М. Стабільність та пластичність олійних культур в умовах Правобережного Лісостепу / О.М. Козленко // Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН." – 2010. – Вип. 4. – С. 137-142.
6. Концепція нового етапу цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Біомаса як паливна сировина» («Біопалива») на 2010-2012 рр., затверджена постановою НАН України від 23.06.2010 №199. 5 Режим доступу до ресурсу: http://www.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/nas/2010/regulations/OpenDocs/100623_199_concept.pdf
7. Лихочвор В.В. Ріпак./ Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. – Львів. – 2010. – 117 с .

8. Поліщук В.М. Тваринні та рослинні жири як сировина для виробництва біодизеля (узагальнення досвіду). Режим доступу до ресурсу:
http://www.nbuu.gov.ua/portal/chem_biol/nvnu/2010_144_3/10pvm.pdf
9. Рахметов Д.Б. Роль нових культур у фітоенергетиці України / Д.Б. Рахметов // Науковий вісник НАУ. – 2007. - №116. – С. 13-20.
10. Розкован В. Рижій – альтернативна олійна культура та перспективи його використання / В. Розкован, І. Комарова/ Режим доступу до ресурсу:
<http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=744&number=21>

Рыжик посевной как альтернатива рапсу яровому для производства биодизеля

Мельничук М.Д., Демидась Г.І., Квітко Г.П., Свистунова І.В.,

Изложены результаты исследований биологических особенностей и формирования урожая семян рыжика посевного. Установлены преимущества его выращивания перед рапсом яровым, как альтернативы для производства биодизеля.

Ключевые слова: *рыжик посевной, рапс яровой, урожайность, выход биоэнергии, биодизель.*

Alternatively ryzhiy Seeding rape ravine biodiesel production

Melnychuk M.D., Demydas G.I., Kvitko G.P., Svistunova I.V.

The paper presents results of studies of biological characteristics and phormuvannya crop seeds ryzhiyu seeds. The advantage it vyroschu-tion to rape ardent as an alternative for biodiesel production.

Keywords: *ryzhiy seeds, spring rape, yield, yield bioenergy biodiesel*