

АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ РІПАКУ ЯК ОБ'ЄКТА ТРАНСФЕРА

Глухова Н. А., Садовой О. О., Несміян А. І.
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
Сонєць Т. Д.
Український інститут експертизи сортів рослин

Проведено аналіз напрямів використання ріпаку, впливу продуктів його переробки на навколишнє середовище. Визначені нові шляхи селекції ріпаку, які доповнюють класичні напрями селекції (продуктивність, зимостійкість, наявність ерукової кислоти і глюкозинолатів).

ріпак, напрям використання, виробництво, селекція

Важко передати словами, яка із сільськогосподарських культур не знала на свою адресу позитивних і в той же час негативних, водночас суперечливих відзивів, як не ріпак. Ставлення до ріпаку, яке на сьогодні склалось, можна зрівняти лише тільки зі ставленням до ГМО-продуктів.

Напрями використання ріпакової олії залежать не стільки від об'ємів виробництва, а скільки від національних особливостей країни-споживача та пріоритетів народонаселення. Якщо Індія, Китай та країни Близького Сходу ріпакову олію використовують переважно в харчуванні, то Європейські країни – в промисловості, для виготовлення капронів, мастил, біодизелю, тощо. Америка та Канада, де розвинено харчування в системі fast-food, ріпакова олія має попит у всіх сферах виробництва.

У зв'язку із цим, колективом цієї статті було проведено бібліографічний пошук та ретельний аналіз літературних джерел стосовно впливу ріпаку на навколишнє середовище та спектру його використання. Авторами також було проведено експерименти, які стосуються використання ріпаку у повсякденному житті.

1. Альтернативне джерело енергії. Останнім часом у зв'язку із збільшенням споживання енергії у всьому світі та з підвищенням цін на нафту і нафтопродукти серед альтернативних джерел енергії велика увага приділяється біопаливу.

Наукові розробки проводяться у багатьох країнах, але кращих результатів досягли країни ЄС та Північної Америки. США розглядає використання біопалива з боку економічних переваг, враховується, що в значному

ступені дозволяє фермерам знижувати вартість сільськогосподарської продукції і успішно конкурувати на світовому ринку. Також США розглядають розвиток біоенергетики, як забезпечення національної енергобезпеки [10]. В країнах ЄС головним пріоритетом у використанні біопалива є покращення екологічної ситуації [1].

Ріпак можливо використовувати для отримання біодизелю, твердого палива та біогазу.

1. а. **Біодизель** – метиловий ефір, який одержується шляхом додавання однієї масової одиниці метанолу до дев'яти масових одиниць рослинної олії при наявності невеликої кількості лужного каталізатору.

Переваги біодизелю:

- Вихід мінерального дизпалива з олії дорівнює 50-52 %.
- Вміст цетану у метиловому ефірі дорівнює 56-58 %. Це дозволяє використовувати його у дизельних двигунах без будь-яких інших речовин, які стимулюють його запалювання.
- Біодизель має високу температуру запалювання (вище 100 °C), що є важливим технічним показником для організацій, що транспортують та зберігають пальне.
- Під час роботи двигуна проводиться одночасне змащення його рухомого складу в результаті чого досягається збільшення строку служби самого двигуна та паливного насосу в середньому на 60 %.
- Рослинні олії мають високий індекс в'язкості 162-163 одиниці, тоді як у нафтових олив 80-100 одиниць [2]. Високий індекс в'язкості знижує механічні втрати на тертя при низьких температурах та дає можливість легкого пуску двигуна в зимовий період експлуатації.
- Змащувальна властивість рослинних олій значно перевищує нафтові по показнику зносу (D_i). Змащувальна властивість ріпакової олії $D_i=0,30$ мм, тоді як для нафтових олив $D_i=0,40$ мм [3].
- Рослинні олії на рухомих вузлах механізмів утворюють суцільну плівку, що не є характерним для нафтових олій.
- При згорянні біодизелю виділяється CO_2 у відповідності з його кількістю, вжитою рослиною з атмосфери. Тобто, при забрудненні повітря викидами CO_2 масова його частка не змінюється, в протилежність до мінерального палива, викиди якого є додатковими і сприяють забрудненню навколишнього середовища.
- Біопаливо має рослинне походження та виготовляється з олій, які покращують структурний та хімічний склад ґрунту в системах сівозмін.
- Воно також не чинить шкоди рослинам, тваринам та при попаданні у воду. Воно піддається практично повній біологічній переробці. В ґрунті та воді мікроорганізми за 28 днів переробляють 99 % біодизеля на відміну від мінерального палива.

До суттєвих недоліків рослинних олій слід віднести їхню здатність до піноутворення та швидкого окислення під час зберігання та в процесі екс-

плуатації. Звичайно, що вказані недоліки можуть суттєво вплинути на надійність та працездатність техніки, але їх легко можна усунути шляхом підбору необхідних присадок та попередньою гідратацією олій [3].

На рівні із використанням біодизелю існує потреба і у твердому паливі це різноманітні пелети, брикети тощо, які є пресованим матеріалом і різняться тільки за розміром. З поживних решток ріпака можна виробляти тверде паливо, технічно-досяжний теплоенергетичний потенціал (E^{TEP}) однієї тонни відходів від вирощування ріпаку дорівнює 0,72 т у.п. [8] Але на наш погляд з особистого досвіду вирощування ріпаку це не є вигідним внаслідок швидкого трухлявіння і розпаду післязбиральних решток, особливо під час дощового періоду.

1.б. Також можливе виготовлення *твердого палива* із шроту та макухи з ріпаку із вмістом ерукової кислоти та глюкозинолатів. Підвищений рівень глюкозинолатів з-за наявності сірки дозволяє із шроту та макухи отримувати тверде паливо з підвищеною енерговіддачею. Але цей вид палива із ріпака не знайшов широкого використання. Найбільш вигідним є використання макухи для отримання біогазу та спирту, як додаткової сировини від її бродіння. З однієї тонни макухи можливо отримати 580 м³ біогазу [9].

1.в. *Біогаз*. Гектар посіву ріпаку формує приблизно 20 т зеленої маси. В наслідок чого він може бути джерелом для отримання біогазу. Біогаз вважається альтернативною викопним видам палива, що використовуються для виробництва електричної і теплової енергії. Крім того, біогаз у всьому світі використовують як пальне для автомобілів.

Основними перевагами біогазу над метаном є: максимальна швидкість згоряння 0,20 – 0,37 м/с, проти 0,4 м/с; октанове число 115-130, проти 110.

Недоліком є те, що біогаз містить значну кількість інертних складових (в першу чергу вуглекислого газу), що призводить до зменшення теплоти згоряння біогазу в порівнянні з природним газом та в результаті до погіршення показників двигуна, зокрема, до зменшення потужності [5].

Великих успіхів в отриманні біогазу, його зберіганні та механізмів утилізації досягла німецька компанія «Zorg biogaz», яка у шістнадцяти країнах світу встановила п'ятдесят установок. В Україні працюють біогазові установки на полігонах у Ялті, Алушті, Львові, Маріуполі, Кременчуці, Луганську, Києві, на Бортницькій станції аерації [4].

Перші варіанти біопалива із ріпака зазнали велику критику, але на основі ріпака розробляються нові види палива і удосконалюються існуючі. Так, у Луцькому національному технічному університеті було розроблено нове біодизельне паливо – ізопропіловий естер ріпакової олії. За даними авторів [5] нове біодизельне паливо на основі ріпакової олії та ізопропілового спирту має меншу токсичність та агресивність у порівнянні з нафтовим дизельним паливом та традиційним біодизельним паливом.

На сьогоднішній час існує наступна законодавча база стосовно розвитку біоенергетики:

- Закон України «Про альтернативні види палива» [7];
- Указ Президента України «Про заходи що до розвитку виробництва палива із біологічної сировини» [11];
- Закон України «Про альтернативні джерела енергії» [12];
- Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу» [13];
- Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України відносно стимулювання мір по енергозбереженню» [14];
- Закон України «Про внесення змін в деякі закони України щодо сприянню виробництва і використання біологічних видів палива» [15];
- Закон України «Про електроенергетику» [16];
- «Енергетична стратегія України до 2030 року [17].

Але за аналізом Гелетухи Г. Г., Марценюк З. А. [6] в той же час існують наступні законодавчі бар'єри на шляху розвитку виробництва енергії з біомаси.

1. Необґрунтовано низький коефіцієнт "зеленого" тарифу для біодизелю та електроенергії з біогазу.
2. Некоректне визначення терміну "біомаса".
3. Термінологічні помилки в описі основних елементів обладнання для об'єктів електроенергетики, що використовують енергію біогазу.
4. Дискримінаційний підхід до біогазових установок, введених в експлуатацію до 1 квітня 2013 року.

Крім законодавчих бар'єрів, існують інші проблеми розвитку виробництва біогазу.

1. Відсутність нормативної бази.
2. Складність застосування податкових пільг при ввезенні біоенергетичного обладнання.
3. Відсутність цільового фінансування проектів БГУ (біогазових установок) українського виробництва.
4. Відсутність програми розвитку сектора.

2. Використання ріпаку у промисловості. Широкого використання ріпакова олія набула і у лакофарбувальній промисловості. На її основі створюються різні види оліф, лаків, фарби. Ріпакова олія також використовується у виробництві капронів [18]. Має попит промислового хімічного, металургійного, шкіряного, миловарного, текстильного, красильного та інших виробництв. Широко використовується у машинобудуванні.

На основі продуктів переробки маслонасіння ріпака синтезовані антіадгезійні мастила для формування виробів з бетону [19].

На базі рослинних технічних нерафінованих олій розроблена мастильно-охолоджуюча рідина, яка забезпечує високі характеристики і екологічну чистоту процесу металообробки [20].

3. Агрономія. Існує думка, що ріпак дуже виснажує землю. Так, дійсно ріпак це та сільськогосподарська культура, яка дуже вимоглива як до обробітку

грунту так і до рівня живлення. На формування додаткової тонни насіння необхідне внесення 200 кг азоту (фізичної величини). Але мало хто зважає увагу на те, що з землі забирається лише стільки елементів скільки пішло на формування насіння, решта у вигляді поживних решток повертається у землю.

3.а. У виробничих умовах. Проаналізувавши всі переваги і недоліки ріпака, як сільськогосподарської культури ми прийшли до висновку, що вирощування, іншими словами наявність ріпаку на полях України, є необхідним. По-перше, це економічно вигідно. Ціна однієї тонни насіння ріпаку товарного посіву щороку коливається у межах 3-6 тис грн. за одну тону. Повернення грошей за ріпак відбувається у липні-серпні, тобто, у період активної підготовки до посіву озимих зернових культур. Це дає можливість провести закупівлю насіння, паливно-мастильних матеріалів і підготувати техніку до посівної компанії восени.

По-друге, ріпак має широке агротехнічне застосування. Його використовують як сидеральну культуру, а також як попередник під інші сільськогосподарські культури. За удобрювальною здатністю зелена маса ріпаку наближається до навозу [25]. І в той же час вирощування її для сидерації набагато економічніше. Наші розрахунки показали, що підтримка одного гектару сидерального пару потребує 620,00 грн., а і з внесенням навозу – 1890,00 грн. (із розрахунку ціни 1 кг насіння ріпаку – 30 грн., норми висіву насіння на 1 га – 5 кг., ціни навозу за 1 тону – 300 грн., норми внесення навозу на 1 га – 5 т., ціни дизпалива за 1 л – 9,8 грн.).

За даними Т. Мельничука і О. Стельмаха [21] використання ріпакових посівів на зелені добрива підвищує продуктивність ярого ячменю на 4-6 ц/га, картоплі – на 25-40 ц/га, коренеплодів – на 35-70 ц/га.

Озимий ріпак розвиває потужну, що глибоко проникає у ґрунт (до 3 м), кореневу систему [24]. На одному гектарі озимий ріпак залишає приблизно 60 ц корневих рештків, що більше а ніж озима пшениця. У зв'язку із чим виникають проходи, завдяки яким ґрунт розпушується, покращується його аерація та проникнення дощової води. Тобто, після скошування ріпак сприяє покращенню структури ґрунту і підвищенню його родючості. Тим більше, що кореневі залишки з-за раннього звільнення ріпаком поля розкладаються до посіву наступної культури [23]. Особливістю ріпаку є і те, що його кореневі виділення здатні переводити фосфор із важкодоступних форм для рослин у доступні [27]. Тобто, під послідуочу культуру, яка іде за ріпаком, можна зменшити кількість фосфорних добрив.

Окрім того, ріпак озимий за врожайності у 4,0 т/га залишає після себе 12 т/га біомаси у вигляді соломи та корневих решток, що в сумі становить близько 100 кг азоту на гектар [23].

Ріпак, особливо озимий, належить до тих сільськогосподарських рослин, які значно покращують фітосанітарний стан поля. Встановлено [18], що використання озимого і ярого ріпаку, як проміжних сидератів, забур'яненість наступних культур знижується на 40-50 %. Крім того, в сіво-

змінах, насичених зерновими культурами, ураженість рослин кореневими гнилями зменшується на 15-25 %.

Все це робить ріпак привабливим, як попередник для посіву інших культур. В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва вивчався вплив ріпаку на урожайність жита озимого і пшениці м'якої озимої. Так, в середньому сорти і гібриди жита озимого забезпечили урожайність по попереднику ріпак озимий 4,02 т/га, в порівнянні із ячменем ярим – 3,23 т/га, що на 20 % більше [22]. Для озимої м'якої пшениці ріпак визнано теж найкращим попередником [26].

Але ріпак найгірший попередник для ріпаку, інших капустяних культур та соняшнику. Причинами тому є спільні хвороби та шкідники [28]. Після ріпаку, що вирощували на насіння, небажано розміщати цукрові та кормові буряки. В ризосфері ріпаку розвиваються нематоди, які в свою чергу можуть бути джерелом ураження коренеплодів.

На разі ріпак розглядають, як фітореагент для реабілітації забруднених ґрунтів в наслідок аварії на Чорнобильській АЕС. В основу цього покладено властивості рослин накопичувати радіоактивні речовини у десятки разів більше, ніж їх знаходиться у ґрунті, що позитивно впливає на винос радіонуклідів з верхніх його шарів. За даними А.С. Малиновського, М.І. Дідуха [31] при переробці насіння на олію до 98 % радіонуклідів залишається в макусі. Так питома активність ^{137}Cs та ^{90}Sr в олії, що виготовлена з насіння ріпаку методом холодного пресування, була досить низькою (менше 7 Бк/кг) та її подальше використання можна здійснювати без будь-яких обмежень. Середнє забруднення макухи за 4 роки становило біля 400 Бк/кг за ^{137}Cs та менше 80 Бк/кг за ^{90}Sr . З врахуванням допустимих рівнів вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у тваринницькій та рослинницькій сировині для забезпечення отримання продукції гарантованої якості для насіння олійних культур і макухи із нього в 600 та 200 Бк/кг відповідно, насіння і макуху із ріпаку, вирощеного у наших дослідах на радіоактивно забруднених угіддях Народицького району, можна використовувати за екологічно безпечну рослину сировину.

3.б. Використання у приватному господарстві. Останнього часу ріпак використовується не тільки у виробничих масштабах, але і у приватному господарстві.

За рекомендаціями Жирмунської Н. [29] на присадибних ділянках потрібно висаджувати ріпак для покращення ґрунту після внесення мінеральних добрив, таким чином перетворюючи їх у більш доступні форми для овочевих культур та створюючи умови для більш рівномірного використання ними (овочевими) макроелементів.

В Чернівецькій області є досвід використання ріпаку на присадибних ділянках. Висівали ріпак в міжряддях овочевих культур, за досягнення ріпаком 15-20 см його зрізали і укладали на тому ж місці. Рослини картоплі, моркви, буряку краще росли і розвивалися, легше переносили високі

температури і умов бездошового періоду. Відмічалось більш швидке відновлення тургору листків після спекотної погоди. В кінці сезону рештки ріпаку перекопували, таким чином, корегуючи баланс «надходження-виносу» поживних речовин. Мульчуванням рештками ріпаку знижували рівень забур'яненості та перешкоджали пересушуванню ґрунту, що стало актуальним в умовах жаркої погоди. Слід сказати, що перевагами цього методу вирощування картоплі та коренеплодів у порівнянні із звичайною технологією вирощування на присадибних ділянках також стали: по-перше, ґрунт виявився більш пухким і легше перекопувався – що говорить: по-перше, про зменшення щільності підґрунтового шару; по-друге, бульби картоплі, коренеплоди моркви та буряку при мульчуванні не заікалися; по-третє, формувались більш крупні коренеплоди; учетверте, при перезволоженні ґрунту коренеплодів моркви, що розтріснулися, було менше, приблизно на третю частину.

Мульча має слабку теплопровідну здатність [30]. Тому в подальшому планується використати мульчування ріпаком у підзимніх висадках часнику та у розсаднику полуниці. Метою цієї роботи є одночасне підживлення та створення умов для кращої перезимівлі в наслідок зігріваючого ефекту

3.в. Використання у декоративному садівництві. Ріпаковий жмих та борошно із суцільного насіння використовуються і у квіткарстві в якості добрива, компоненту субстрату ґрунту, особливо при формуванні бонсаї [32].

3. Рибне господарство та риболовля. Макуха з піджареного ріпакового насіння використовується у рибному господарстві та риболовлі риб корошових порід (карась, короп, лящ, сазан, товстолобик). Макуха додається і під час відгодовування риби у виробничих умовах та для покращення клювання риби в якості прикорму.

УП «Уніхіпром» у 2008 році було розроблено технологічний процес виробництва підкормки для риб «PAN» на основі продуктів переробки ріпаку, а з 2010 року налагоджене промислове виробництво [33].

На сьогоднішній час численними риболовами-любителями розроблені прикорми на основі ріпаку. Але порівняти якість ароматичних та смакових добавок дуже важко. Тому, нами на одній і тій же водоймі під містом Коломак було проведено дослідження впливу ріпакової макухи на клювання та улов риби корошових порід, а саме коропа, карася. Робили два види прикорму, використовуючи макуху ерукового та безерукового ріпаку, при цьому основна маса прикорму була незмінною. Прикорм складався з горохової каші, звареної з 1 кг гороху, приблизно 0,5 кг манної крупи для густини, 2/3 склянки соняшникової макухи та по 2/3 склянки ерукового та безерукового ріпака, піджареного та перемеленого в борошно. Слід сказати, що зразки прикорму відрізнялися як за запахом так і за кольором. Прикорм з додаванням ріпака ерукового типу був інтенсивного жовто-

брунатного забарвлення з ярко вираженим ароматом добре просмаженого насіння, з додаванням ріпака безерукового типу – брунатнуватого з менш вираженим запахом. Використовували поплавочні вудочки, оздоблені годівничками. За час лову виявилось, що пріоритетним для риби був прикорм із додаванням макухи ерукового ріпака, а ніж безерукового (таблиця 1). За час лову за використання прикорму з еруковим ріпаком було піймано 6,4 кг, що на 58 % більше за використання прикорму з безеруковим ріпаком. Кількість рибин за використання прикорму з еруковим ріпаком була більшою на 59 %.

Таблиця 1. Результати вивчення якості прикорму на клювання риби.

Прикорм	Маса вилову, кг	Кількість рибин, шт
З додаванням ріпака ерукового типу	6,4	27
З додаванням ріпака безерукового типу	2,7	11

Стало питанням, за рахунок чого проявилась така вибірковість? Виявляється, риби відшукують і розпізнають їжу через органи чуття: зору, бокової лінії, нюху, дотику, смаку. Кожний вид риб має найбільш розвинуті органи ті, які використовуються ними як найчастіше у пошуку і визначенні для придатності в їжу того, що знайшли. Аналіз літературних джерел показав, що органи, які завжди беруть участь у пошуку їжі коропових риб є зір, нюх і смак [35, 36].

Органи нюху – це не тільки ніздрі по боках голови але і вусики, завдяки яким вони добре розпізнають запахи розчинених і суспензованих у воді пахучих або ароматних речовин, а од же, і прикорму, якому надано певного аромату у момент приготування, а також запах самої насадки [34]. Список ароматичних речовин, що використовують рибалки, дуже довгий і різноманітний. Це їстівні рослинні олії, лікарські олії, валеріанова настоянка, каплі лавровишні, куркума, ваніль, гострий перець, часник, какао і багато іншого. Їх дію на риб кожний рибалка оцінює по-своєму.

Смаки у риб різні. Коропові риби обов’язково смакують насадку. Деякі люблять підсолоджену насадку. Їм подобається мед, відрізняють солоне від прісного, не полюбують прокислого [35].

Риби відрізняють також колір їжі. Особливо приваблюють риб червоний, брунатнуватий, жовтуватий кольори: в них забарвлено більшість черв’яків, личинок та інших організмів, що живуть у воді. Звертають увагу на зелений, колір рослинності, та чорний, який мають численні невеликі підводні мешканці. Червоний вони розпізнають до глибини 5 м, а зелений – до 15 м. На більших глибинах все, що забарвлено у ці кольори, для риб буде чорного кольору [36, 37, 38].

Аналізуючи вище викладене, можна зробити висновки, що вірогід-

ними причинами гарного клювання риби за використання прикорму з додаванням ерукового ріпаку було:

- запах, який є найпершою причиною, що відчувають риби;
- інтенсивний жовто-коричневий колір приманки, що розпадається у воді на частинки, імітуючи дрібних мешканців водойми, які є кормом для риби;
- смак. Ерукова олія, тим більше у невеликій концентрації, додає стравам горіхового злегка гіркуватого присмаку [39], який в свою чергу підсилює діяльність кишечника і тим самим апетит.

Таким чином, господарствам, які спеціалізуються на відгодовуванні риби, можна порекомендувати прикорм з додаванням ріпаку ерукового типу для покращення його їстівних властивостей і тим самим його поїдання. В свою чергу це буде сприяти не тільки гарному росту риби, а і перешкоджанню замулюванню водойми.

4. Використання ріпаку у харчовій промисловості. До недавнього часу для харчової промисловості виробництвом ріпаку займались біля 30 країн світу переважно північної напівкулі. Спектр використання ріпаку у харчовій промисловості дуже широкий, але основним харчовим продуктом із ріпаку є олія. Провідні науковці [39] у галузі харчового виробництва результатів своїх робіт доводять, що за показниками якості ріпакова олія не поступається оливковій, а за деякими і перевищує її. З-за цього ріпак називають «північною оливою». Так [40], за вмістом мононенасичених (Омега 9 – олеїнова кислота) та насичених жирних кислот ріпакова олія поступається оливковій, 61 % проти 75 % мононенасичених жирних кислот, 6 % проти 14 % насичених жирних кислот. Але за вмістом поліненасичених жирних кислот (Омега 6 – лінолева кислота, Омега 3 – ліноленова кислота) ріпакова олія перевищує оливкову, 32 % проти 10 %.

У Франції та Литві налагоджено виробництво ріпакової олії класу Extra Virgin [40].

Ріпакову олію використовують як у чистому вигляді для приготування різного роду салатів, продуктів в системі fast-food та продуктів, які у своєму рецепті мають переробку олії та поєднання кількох продуктів, це різні види маргарину, майонезу, маринадів, тощо.

Характерним для ріпаку є біологічна особливість утворювати ерукову кислоту та глюкозинолати. Ці показники для виробника мають більш відлякуючий характер. Але наявність цих сполук можна регулювати. Дослідами Комарова О. В. [41] було доведено, що під час рафінації ріпакової олії видаляється ерукова кислота. Негативним при цьому є те, що зменшується кількість олії. Рівень глюкозинолатів можна зменшувати за допомогою агротехніки вирощування та своєчасного сортовідновлення.

У харчовій промисловості використовується також борошно та макуха з ріпака, які найчастіше входять до складу борошняних кондитерських виробів.

Недоліком кондитерських виробів за звичайною рецептурою є достатньо висока калорійність, невисокий вміст білка і харчових волокон. Тому,

стала необхідність розробки виробів підвищеної біологічної цінності з використанням нетрадиційної сировини.

Останнім часом Воронежським ДАУ ім. К. Д. Глінки, Росія, [42] була розроблена рецептура печива «Солнечное» на базі цукрового печива «Изобилие» із заміною 5 % пшеничного борошна ріпаковою макухою. Відмінностями від основного рецепту є більш розвинена пористість за рахунок наявності харчових волокон і білкових речовин, здатних до набухання, а також збалансованим складом амінокислот.

ООО «HUNORGANIC» розробляється дієтично-лікувальні продукти. Для хворих на кандиду розроблено борошно для випікання хлібу з алое вера, з селеновим борошном, з борошном виноградної кісточки та з зернами ріпаку [40].

Останнім часом актуальним стає питання збалансованого харчування, де їжа повинна бути не тільки джерелом енергії, а і мати оздоровлюючі функції. Таким поєднанням володіють зелені рослини, а особливо проростки – це джерело живих ферментів хлорофілу, амінокислот, вітамінів (особливо вітаміну С), мінералів.

Дослідники медичної школи Університету Джона Хопкінса виявили, що тридобові паростки Капустяних мають виключно велику кількість протиракових сполук. На основі цього компанією ООО НПО МКМ, м. Москва, була розроблена вітамінна суміш насіння «Віта Плюс Віво» [43] з додаванням 10 % насіння ріпаку.

Але використання борошна, макухи, паростків і навіть ріпакової олії у чистому вигляді в Україні не набули широкого вжитку. Причиною тому є не стільки смакові якості продукції, а скільки усталені смакові пріоритети народонаселення та родинні традиції.

5. Медична та фармацевтична промисловість. Родина Капустяних у своєму хімічному складі має сульфорафан. На даний час сульфорафан розглядається в якості перспективного індуктора ферментів протипухлинного захисту. Показана непряма антиоксидантна дія сульфорафана, яка дозволяє захистити клітини пігментного епітелію, кератіноцити і клітини лейкемії миши *in vitro* від впливу оксидантного стресу. Виявлена здатність сульфорафану пригнічувати розвиток різних форм *Helicobacter pylori*, здатних до виникнення раку шлунка. На культурі клітин гепатоцитів показана здатність сульфорафану викликати індукцію синтезу глутатіон-трансферази, а також пригнічувати активність ферментів родини цитохромів P450, що забезпечує його хемопротективні властивості [44].

Сульфорафан здатний при курсовому застосуванні пригнічувати гепатотоксичність етанолу за рахунок пригнічення індукції цитохрому СУР2Е1. В той же час доказано, що індукція цитохрому СУР2Е1 в печінці тварин і людини спостерігається лише за хронічного, але не гострого вживання алкоголю.

За кількістю сульфорафану серед Капустяних перше місце займає Капуста броколі, але ріпак розглядають як перспективний. Якщо у броколі

використовуються тільки суцвіття, то у ріпака використовуються суцвіття, насіння і особливо олія.

На підставі вищевикладеного розроблені і використовуються такі винаходи:

1. Лікувальний засіб для профілактики і зменшення несприятливих проявів гострої алкогольної інтоксикації – симптомів постінтоксикаційного алкогольного синдрому. Являє собою екстракт насіння або суцвітть рослин родини Brassicaceae [45].

2. Дієтичний спосіб зниження рівню канцерогенів у клітинах, чим досягається зниження ризику розвитку рака. Винахід відноситься до виробництва і споживання їжі, багатой хемопротективними сполуками у відношенні до раку [46].

3. Спосіб ідентифікації та селекції капустяних рослин з підвищеною антиканцерогенною активністю [47].

4. Розроблено дієтичне харчування для онкохворих, яке базується на споживанні каш, овочів з додаванням лляної і ріпакової олій [48].

Окрім того ріпакова олія рекомендується для дієтичного і лікувального харчування, так як допомагає виводити шкідливий плазмовий холестерин з організму людини [49].

Високий вміст лінолевої кислоти сприяє профілактиці і лікуванню таких серцево-судинних порушень, як коронарна недостатність, аритмія, а також інсультів і інфарктів.

Ріпакова олія перешкоджає виникненню тромбів, зміцнює стінки судин. Во Франції лікарі рекомендують споживати ріпакову олію замість оливкової хворим на атеросклероз. [50]

Фармацевтична промисловість застосовує ріпакову олію як у чистому вигляді так і у створенні сумішей з іншими оліями, виготовленні кремів і мазей, лосьйонів. Ріпакова олія ефективно зволожує і пом'якшує шкіру, відновлює і підтримує природній гідробаланс шкіряних покривів и волосся, Рекомендується для чутливої шкіри, догляду за нігтями, Активно зволожує шкіру, роблячи її більш еластичною розгладжуючи зморшки, сприяє загоєнню пошкодженої шкіри, Відновлює пошкоджене, сухе, ломке волосся, сприяє загоєнню тріщин на долонях і губах. [51]

Ріпакова олія за рахунок наявності сульфорафану є профілактичним засобом виникнення вікових плям на шкірі та перешкоджає старінню шкіри [52].

6. Використання ріпака у відгодовуванні тварин. В цьому сенсі ріпак є універсальною кормовою культурою. Використовується зелена маса і отриманий з неї силос, ріпакове борошно з насіння, а також відходи олієекстракційного виробництва – макуха та шрот. Ріпакову олію з насіння безрукових сортів також застосовують для виготовлення замітника незбираного молока і підвищення енергетичної цінності комбікормів.

У годівлі тварин використання відходів промисловості та продуктів переробки сільськогосподарської сировини було і залишається актуальним. Біо-

логічна цінність ліпідного комплексу з насіння ріпаку обумовлена підвищеним рівнем поліненасичених незамінних жирних кислот – лінолевої і ліноленової. Білок насіння ріпака багатий незамінними амінокислотами як лизин, метіонін, цистин і триптофан, а із вуглеводів основну долю становить сахароза.

Ріпакова макуха і шрот – є джерелами мінеральних речовин, багаті жиро- і водорозчинними вітамінами: токоферолом, ретинолом, рибофлавіном, холіном, біотином, а за вмістом кальцію, фосфору, магнію, міді і марганцю перевищують соєві боби. Негативним є те, що у макусі і шроті із насіння хрестоцвітих рослин є гірчичні олії різного ступеня отруйності і у різній кількості, тому включати зазначені корми до раціонів дійних корів рекомендується не більше ніж 30 % маси корму, до раціону птиці у межах 10-20 %, до раціону свиней 15 %. Але за досвідом німецьких виробників під час автоклавовання макухи і шроту із наявності 1,29 % глюкозидів їх вміст знижувався до 0,3-0,8 %. За рахунок автоклавовання кількість макухи і шроту може збільшуватись на 5-10 %. [53]

Ріпакове борошно підвищує молочну продуктивність. Проведені дослідження в разі згодовування молочним коровам борошна з насіння ріпаку, яке за вологості 10-12 % має поживність 1,75 – 2,1 к. од., 205 – 230 г перетравного протеїну, 3,3 – 4,5 г кальцію, 5,5 – 4 г фосфору. [54]

За 100 днів лактації корови, які одержували від загальної поживності раціону 14,5 % борошна ріпаку замість злакових концентратів, збільшили продуктивність на 71 кг (5,01 % від загальної маси) при чому жирність молока збільшувалась.

Зелену масу ріпаку використовують пізно восени та ранньої весни як у чистому вигляді, так і в суміші з озимими житом і пшеницею. Тому ріпак є незамінною культурою у зеленому й особливо пасовищному конвеєрі для м'ясної худоби, застосування якого подовжується до 300 днів на рік. [27]

В 1 кг зеленої маси озимого ріпаку у фазі початку цвітіння міститься 0,14 – 0,16 к. од., 24 – 30 г перетравного протеїну, 2,0 – 2,3 г кальцію, 0,6 – 1,02 г фосфору. Зелену масу ріпаку починають використовувати у першу декаду квітня і дають упродовж 10 днів, оскільки у фазі кінця цвітіння поїдання його різко зменшується. Аби не допустити старіння зеленої маси, її силосують з подрібненою соломою. [55]

Ріпак також є і медоносною сільськогосподарською культурою. З одного гектару можна зібрати до 100 кг меду [27]. Але ріпак різниться за рівнем цукрів у нектарі, і таким чином форми ріпаку можуть різнитися за інтенсивністю відвідування квіток бджолами [56].

Висновки. Ріпак є універсальною культурою, не позбавленою недоліків, але які в свою чергу можливо вирішити за рахунок селекції, науково обґрунтованого землевпорядкування та дозованого споживання людиною і годування тварин.

Проаналізувавши вищевикладений матеріал нами були визначені на-

прями селекції ріпака, які відрізняються від загальноприйнятих для цієї культури (зимостійкість, продуктивність, на вміст глюкозинолатів та ерукової кислоти) та дозволяють розширити наукову роботу і створювати спеціалізовані сорти і гібриди ріпаку:

1. Для харчової промисловості створення сортів і гібридів вузькоспеціалізованого напрямку: з підвищеним рівнем олії в насінні 45 % і більше, що різняться за рівнем жирних кислот, з підвищеним рівнем білка .

2. Для виробництва біодизеля сорти і гібриди із вмістом ерукової кислоти 45 % і більше.

3. Для виробництва біогазу і кормовиробництва високорослі (170 см і більше) сорти і гібриди.

4. Для профілактики раку і реабілітації онкохворих сорти і гібриди з підвищеним рівнем глюкорафаніну, як вихідної сполуки для сульфорафану. Визначення максимально можливого вмісту глюкорафаніну у насінні ріпаку без втрати основних господарсько-цінних ознак.

5. Для медичної і фармацевтичної промисловості сорти і гібриди з підвищеним рівнем токоферолів β і γ групи.

Список використаних джерел

1. *Алексамян С. М.* Социально-экономические аспекты использования биотоплива и перспективные виды растений для его производства / С. М. Алексамян, М. Ш. Асфандиярова, В. А. Гаврилова, А. Г. Дубовская, Н. Г. Конькова, Д. Г. Селиванов // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке / II Вавиловская международная конференция 26-30 ноября 2007 г. Тезисы докладов. – Санкт-Петербург, 2007. – С. 42-44.
2. ГОСТ 25371 – 82 «Нефтепродукты. Метод расчета индекса вязкости»
3. *Войтов В. А.* Перспектива використання біоолив в вузлах тертя сільськогосподарської техніки з забезпеченням надійності та екологічності експлуатації / В. А. Войтов, А. Г. Кравцов
4. *Гелетуха Г.* Перспективи біогазу в Україні / Г. Гелетуха <http://www.epravda.com.ua>
5. *Захарчук В.І.* Вплив дизельних біопалив на екологічну ситуацію довкілля / В. І. Захарчук, В. В. Ткачук // Товарознавчий вісник”. – 2011. – Випуск 3. – С. 299–305.
6. *Гелетуха Г.Г.* Энергетический потенциал биомассы в Украине / Г. Г. Гелетуха, З. А. Марценюк // Промышленная теплотехника – 1998 – т. 20, № 4 – С. 52-55.
7. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» (№1394-XIV від 14.01.2000, зі змінами).
8. Методика узагальноної оцінки технічно-досяжного енергетичного потенціалу біомаси. - К.: Тов. “Віол-принт”, 2013. - 2 5 с.
9. *Павлівський В. М.* Техніко-економічне обґрунтування вибору технологій та сільськогосподарських культур для виробництва біопалив / В. М. Павлів-

- ський, Ю. П. Нагірний, О. В. Павлівська [Електронний ресурс] Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – Режим доступу: <http://nubip.edu.ua/about/http%3A/%252Felibrary.nubip.edu.ua/view/subjects/subjects.html>.
10. *Valentine J.* Food vs. fuel: the use of land for lignocellulosic 'next generation' energy crops that minimize competition with primary food production / J. Valentine, J. Clifton-Brown, A. Hastings, P. Robson, G. Allison // *GCB Bioenergy* – 2012. – № 4, P. 1-19.
 11. Указ Президента України «Про заходи що до розвитку виробництва палива із біологічної сировини» № 1094/2003 від 26.09.2003.
 12. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» № 555-IV від 20.02.2003.
 13. Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу» № 2509-IV від 05.04.2005.
 14. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України відносно стимулювання мір по енергозбереженню» N 5463-VI від 16.10.2012.
 15. Закон України «Про внесення змін в деякі закони України щодо сприяння виробництва і використання біологічних видів палива» N 584-VII від 19.09.2013.
 16. Закон України «Про електроенергетику» № 5485-V від 20.11.2012.
 17. «Енергетична стратегія України до 2030 року Міністерство енергетики та вугільної промисловості від 7 червня 2012 р. м. Київ.
 18. *Бардин Я. Б.* Ріпак: від сівби до переробки / Я. Б. Бардин. – Київ: «СВІТ», 2000. – 108 с.
 19. *Симирский В. В.* Разработка отечественных антиадгезионных смазок для опалубок и форм с улучшенными характеристиками на основе возобновляемого сырья / В. В. Симирский, О. Е. Игнашева, Ю. Н. Луговик, Н. А. Вориводская, О. А. Ивашкевич // Труды БГУ. 2009, том 4, часть 2 с. 71 -81.
 20. *Паркалов В. П.* Применение технических растительных масел для производства экологически чистой смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) / В. П. Паркалов, С. Ф. Ермаков, Б. И. Купчинов // Энерго- и материало-сберегающие экологически чистые технологии. Тезисы докладов 6-й Международной научно-технической конференции (1-2 ноября 2005 г.). – Гродно, Республика Беларусь. – С. 72 – 73.
 21. *Мельничук Т.* Проміжні посіви капустияних / Т.Мельничук, О. С тельмах // Пропозиція. – 1996. - № 9. – С. 26.
 22. *Манько К. М.* Урожайність сортів і гібридів жита озимого після непарових попередників при застосуванні ранньовесняного підживлення / К. М. Манько, В. М. Костромітін // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. – 2011. - № 10. – С. 144-151.

23. Гає О. Скільки ріпаку потребує сівозміна? / О. Гає // Пропозиція. – 2008. - № 7 (157). – С. 56-57.
24. Попов С. І. Рослинні рештки: їх мінералізація та вплив на родючість ґрунту / С. І. Попов, В. М. Цуканов, Ю. А. Полеско, А. М. Слєпцов // Вісник ХДАУ ім. В.В. Докучаєва. – Х., 1999. – № 1. – С. 120-123.
25. Колісник В. І. Вплив сидеральних парів на урожайність озимої пшениці / В. І. Колісник, В. М. Костромітін, С. І. Попов, І. Б. Стрельцова // Перспективи застосування сидеральних парів в Лісостепу України / УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. – Х., 2007. – С. 24-26.
26. Попов С. І. Вплив фонів живлення, сортів та попередників на родючість ґрунту, урожайність та якість зерна пшениці озимої / С. І. Попов, І. Б. Стрельцова, Ю. А. Полеско та ін. // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Х., 2003. – № 2. – С. 118-123. – (Сер. : «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство»).
27. Лихочвор В. В. Ріпак / В. В. Лихочвор, Р. Р. Проць - Львів: НВФ “Українські технології”, 2005. - 88 с.
28. Абрамик М. І. Що потрібно знати про ріпак? Запитання – відповіді / М. І. Абрамик, В. Д. Гайдаш, В. О. Мазур, С. Й. Гуринович – Івано-Франківськ, 2007. – 60 с.
29. Жирмунская Н. М. Хорошие и плохие соседи на огородной грядке / Сост. Н. М. Жирмунская.— М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1995. — 52 с
30. Online журнал садовода и огородника Режим доступу: <http://pcarbonat.ru>
31. А.С. Малиновський, М.І. Дідух Житомирський національний агроєкологічний університет Реабілітація радіоактивно забруднених земель внаслідок аварії на ЧАЕС шляхом вирощування ріпаку на біопаливо. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.znau.edu.ua/visnik/2011_1_1/3.
32. www.secreti.info.
33. Івашкевич С. Роль БГУ в розвитку отечественной науки / С. Івашкевич, Т. Дик // Наука и инновации. – Беларусь, 2011, № 10 (104). – С. 8-12.
34. Сабанєєв Л. П. Жизнь и ловля пресноводных рыб / Л. П. Сабанєєв – Донецк: «Издательство СКИФ». – 512 с.
35. Мельников И. В. Золотая книга рыбалки / И. В. Мельников, С. А. Сидоров – Минск: Харвест, 2007. – 320 с.
36. 10000 советов рыболову / Авт.-сост. Н. В. Белов. – Москва: АСТ, Минск: Харвест, 2007. – 832 с.
37. Крамаренко О. Рыбалка «с нуля» / О. Крамаренко // Рыбачок. – 2010. – № 14 (349) – С. 18-21
38. Чесноков С. Народная прикормка / С. Чесноков // Современная рыбалка – 2008. – № 2 – С. 51-53.
39. Шарапов Н. И. Масличные растения и маслообразовательный процесс / Н. И. Шарапов. - М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1959. - 442 с.
40. organic-product.com.ua.

41. *Комаров А. В.* Комплексные исследования рафинации жиров и разработка эффективных методов переработки. Научная библиотека диссертаций и авторефератов / автореферат кандидата технических наук – Москва, 2003. – 16 с.
42. *Манжесов В.И.* Разработка сахарного печенья повышенной биологической ценности. / В. И. Манжесов, С. В. Трухман, Е. Е. Курчаева // Материалы конференции: Современные наукоемкие технологии. – Воронеж, Россия. – № 8, 2010. – С. 90.
43. www.ortho.ru.
44. *Козлов Б. И.* Биотерапия / Б. И. Козлов – Барнаул, Аз Бука, 2008. – 141 с
45. *Мясников Д. Н.* Средство и способ профилактики и уменьшения неблагоприятных проявлений острой алкогольной интоксикации (варианты) и способ получения средства / Д. Н. Мясников, А. Кашлинский, В. В. Романец, В. П. Нужный – Патент RU 2292899 выдан 29.06.2004, опубликован 10.02.2007.
46. *Тейлели П.* Семена крестоцветных, порошок, экстракт и способ его получения, пилюля или таблетка, диетический и пищевой продукт, повышающие хемопротективное количество ферментов фазы 2 или снижающие уровень канцерогенов у млекопитающих, и способ получения диетического продукта / П. Тейлели, Дж. У. Фейхи – Реестр евразийских патентов. Патент № 008105, дата регистрации 2006.12.06.
47. *Фейхей Дж. В.* Способ отбора капустного растения, обладающего антиканцерогенной активностью, и потомка указанного растения и способ получения проростков капустного растения. – Евразийский сервер публикаций. Патент № 004572, дата регистрации 1999.07.01.
48. American Institute for Cancer Research, Meals to Heal, Livestrong Foundation Heal Well: A Cancer Nutrition Guide. – 27 с.
49. *Meffert A.* Technical uses of fatty acid esters / A. Meffert // Journal American Oil Chemistry Society. 1984. – V.61. – P. 255-258.
50. nbn.com.ua.
51. <http://mylo.sells.com.ua/maslo-rapsovoe-100-ml/p711>
52. Шмид Д. Косметика против возрастных пятен / Д. Шмид, Ф. Зюлли [Электронный ресурс] daniel.schmid@mibelle.ch
53. *Славов В.* Ріпак у годівлі тварин / В. Славов, П. Шуст // Agroexpert. – 2008. – № 3. – С. 29-31.
54. *Тучик А.* Макуха з ріпаку покращує якість молока / А. Тучик, О. Корнійчук, С. Коваль // Пропозиція – 2008. – № 3. (185). – С. 128-129.
55. *Подобед Л.* Рослинні кормові добавки: минуле, сьогоднішня, майбутнє / Л. Подобед // Пропозиція – 2006. – № 12. (138). – С. 92-93.
56. *Глухова Н. А.* Вміст цукрів у нектарі ерукових та безерукових форм ріпака озимого / Н. А. Глухова, О. Ю. Дерезізова, С. М. Тимчук, О. Г. Супрун // Таврійський науковий вісник. – 2012. – С. 63-68.

Проведен анализ направлений использования рапса, влияния продуктов его переработки на окружающую среду. Определены новые пути селекции рапса, которые дополняют классические направления селекции (продуктивность, зимостойкость, наличие эруковой кислоты и глюкозинолатов).

Analyzed ways of using rapeseed as well as the influence of his processing products on the environment. Defined the new ways of breeding rapeseed that complement classical breeding directions (productivity, hardiness, the presence of erucic acid and glucosinolates).