

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Напрям

«Актуальні питання співробітництва з Європейським Союзом»

Шифр «Лідер»

НАУКОВА РОБОТА

на тему:

**«Актуальні питання співробітництва у сфері
олійно-жирової промисловості України та ЄС
(на прикладі Польщі)»**

2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР.....	6
РОЗДІЛ 2. СТАН ВИРОЩУВАННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ В КОНТЕКСТІ РОЗШИРЕННЯ СПІВРОБІТНИЦТВА З ЄС.....	12
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ СПІВПРАЦІ УКРАЇНИ ТА ЄС В ОЛІЙНО-ЖИРОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ.....	19
ВИСНОВКИ.....	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	28
ДОДАТКИ.....	32

ВСТУП

Ринок олійних культур є особливо важливим для України, тому що його ефективне функціонування має першочергове значення для забезпечення продовольчої та енергетичної безпеки держави, з одного боку, та економічної складової, з іншого боку, у зв'язку з тим, що Україна сьогодні є одним з найбільших гравців на світовому ринку рослинних олій та займає лідируючі позиції за обсягами експорту олійних культур. Отже, розвиток ринку олійних культур вимагає пошуку шляхів підвищення рівня забезпечення олійною сировиною щорічно зростаючих потреб переробних підприємств, у зв'язку з чим особливої актуальності набувають аналіз тенденцій сучасного стану ринку та визначення перспектив його розвитку.

Надзвичайно актуальним є дослідження ринку олійних культур в Україні та визначення напрямів його подальшого розвитку, оскільки розвиток ринку олійних культур також безпосередньо впливає на аграрне виробництво та є однією з найважливіших економічних і продовольчих складових агропромислового комплексу в Україні.

Актуальними питаннями співробітництва України та Європейського Союзу є розширення ринків збуту олійних культур українськими підприємствами, поглиблення співпраці у агропромисловому секторі та залучення іноземних інвестицій у розвиток олійно-жирового сектору. Оскільки, після набуття чинності угоди про асоціацію України з ЄС, Україна закріпила статус одного із головних торговельних партнерів та збільшила зовнішньоторговельний обіг на 830,6 млн., який склав 4,2 млрд. доларів. Європейська інтеграція не лише відкрила нові можливості для експорту, але й збільшила доступ до третіх країн. Левову частку аграрного експорту до ЄС становлять зернові культури, а саме пшениця та кукурудза. Другу позицію за обсягами експорту займає олійні культури. Тому нашій країні потрібно не лише утримувати роль провідного експортера аграрної продукції, але й працювати над розширенням торговельних пропозицій.

Ринок олійних культур досліджували такі науковці, як М.М. Ільчук, [1], Т.А. Жадан [30], Н.О. Дорошенко [2], Н.Є. Зінгаєва [3], Т. В. Куць [6], О.М. Лозовський [7], В.І. Осадчук [9], В.Н. Тимченко [18], В.І. Ткачук [19], І.В. Чехова [21,22]. Ці вчені розглядали сучасний стан ринку олійних культур, зокрема ринок соняшнику, а також окреслювали перспективи його розвитку.

Незважаючи на значну кількість досліджень з обраної тематики, все ж подальшого аналізу потребує розвиток ринку олійних культур на тлі світових глобалізаційних процесів.

Об'єктом дослідження є процеси формування та розвитку ринку олійних культур у світі, ЄС, Україні та Польщі, зокрема.

Предметом дослідження є теоретико-методичні та прикладні аспекти дослідження ринку олійних культур.

Метою наукової роботи є дослідження теоретичних та практичних аспектів розвитку світового ринку вирощування культур та аналізування стану і перспектив розвитку вітчизняного ринку олійних культур в контексті налагодження співпраці з ЄС.

Для досягнення поставленої мети було сформовано наступні завдання:

- визначити основні світові тенденції вирощування олійних культур;
- охарактеризувати стан вирощування олійних культур України та Польщі в контексті розширення співробітництва з ЄС;
- окреслити перспективні напрями співпраці України та ЄС в олійно-жировій промисловості.

Методи дослідження. В основу роботи покладено загальнонаукові та специфічні методи дослідження, зокрема: опису й аналізу, системного підходу, кількісного та якісного порівняння, наукових узагальнень, методи графічного та статистичного аналізу, методи регресійного аналізу.

Елементи наукової новизни полягають у:

- проаналізовано світовий ринок олійних культур, виокремлено закономірності вирощування основних культур (соняшник та ріпак) України та Польщі;

- доведено важливість врахування кліматичних змін через глобальне потепління при дослідженні та прогнозуванні ринку олійних культур, що окреслить майбутній вектор співпраці України та ЄС в частині експорту продукції вітчизняних товаровиробників олійно-жирової галузі та її конкурентоспроможності на світовому ринку товарів та послуг;

- проведено регресійний аналіз та виявлено взаємозалежність між економічними та агрометеорологічними показниками, а саме:

- 1) урожайністю олійних культур та активними температурами і мінімальною відносною вологістю повітря;
- 2) урожайністю олійних культур та кількістю опадів і сумою активних температур;
- 3) урожайністю олійних культур та кількістю опадів і мінімальною відносною вологістю повітря у період активного цвітіння.

Апробація результатів. Основні ідеї та положення наукової роботи оприлюднені: «Міжнародні економічні відносини України в умовах інтеграційних процесів: стан, проблеми та перспективи розвитку» : збірник тез III Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. – Дубляни, 2019. – 257 с.

Результати роботи впроваджено на ПП «Річойл» м.Львів (№034/02.0 від 05.02.2020 р.), в ГО «Академічний простір», м.Львів (№13 від 03.02.2020 р.) та ГО «Європейська альтернатива» м.Львів (№11 від 03.02.2020 р.).

Інформаційною базою проведеного дослідження слугували: статті з даної тематики спеціалізованих періодичних видань, аналітичні звіти міжнародних компаній, матеріали міжнародних організацій, статистичні дані Державної служби статистики України (УКРСТАТ), Української зернової асоціації, Департаменту сільського господарства США (USDA), асоціації виробників «Укроліяпром», інформаційно-аналітичного агентства «АПК-Інформ», Центрального статистичного управління (GUS), Інституту сільськогосподарської та харчової економіки (IAFE-NRI).

РОЗДІЛ 1

ОСНОВНІ СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

У глобальному сільському господарстві ключову роль відіграють насіння семи олійних культур, з яких 5 вирощують як однорічні рослини (соя, ріпак, бавовна, арахіс, соняшник), а дві культури як багаторічні деревні насадження – олійні та кокосові пальми. Виробництво олійних культур характеризується високою концентрацією. Понад 80% світового виробництва сої отримують у США, Бразилії та Аргентині, а майже 90% світового виробництва ріпаку в країнах ЄС-28, Китаї, Канаді та Індії. Світові плантації олійних пальм майже на 90% зосереджені в Малайзії та Індонезії. Світове виробництво соняшнику зосереджено в ЄС, Україні, Росії та Аргентині (70%), а арахіс та бавовна - у Китаї, Індії та Пакистані (60%).

Найважливіші олійні культури, які вирощуються у світі, включають сою, ріпак, бавовну, соняшник, арахіс, кунжут, льон та рицину, які є предметом однорічних польових культур, та такі дерева, як пальмова олія, кокосова пальма та оливкові дерева як багаторічні насадження. Ці олійні культури відіграють дуже важливу роль у світовому сільському господарстві, харчовій та переробній промисловості. Вони є сировиною для виробництва споживчих і технічних жирів, а також є джерелом їжі та білкового корму.

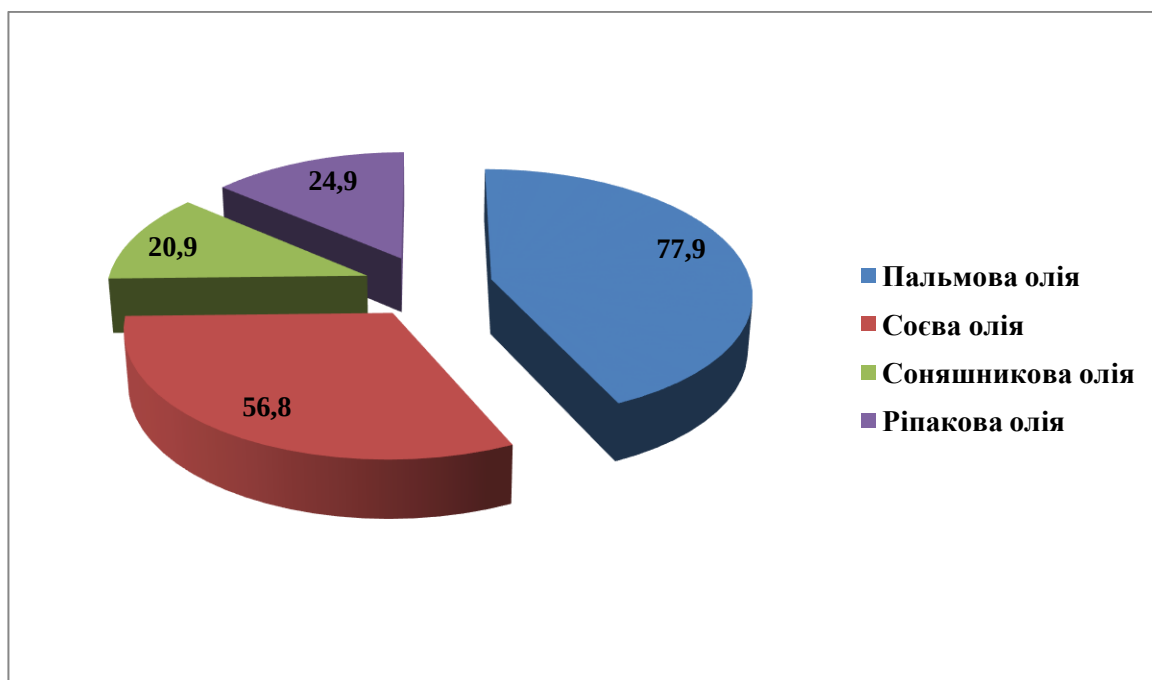
Світове споживання рослинних олій характеризується тенденцією до зростання. Зростання споживання є результатом підвищеного попиту на використання їжу, що виникає внаслідок збільшення багатства суспільства та попиту на технічні цілі, включаючи біопаливо. Попит на олію швидко зростає в країнах, що розвиваються: Китаї, Індії, Індонезії та Малайзії. У розвинених країнах, в свою чергу, швидкими темпами зростає попит на біопаливо.

Об'єктом жирової промисловості є переробка олійних культур (переважно ріпаку) та виробництво рослинних жирів: олії та маргаринів. Побічними продуктами переробки олійних культур є жмих та шрот, які використовуються як білкові компоненти кормів та кислот, що використовуються в хімічній

промисловості. Рослинні олії використовують як в домашньому господарстві, так і в харчовій промисловості, а також як незамінну сировину для хімічної, фармацевтичної та косметичної промисловості, а також для виробництва біопалива.

Основними олійними культурами, які вирощуються у світі, залежно від географічних та кліматичних особливостей, є соя, ріпак, бавовна, соняшник, арахіс, копра та олійна пальма. Загальний обсяг світової торгівлі рослинними оліями характеризується тенденцією до зростання (рис.1).

Обсяги виробництва рослинних олій у 2019 році сягнуло 200,9 млн. тонн, що на 3,4 млн. т. менше, ніж очікувалось.



**Рис.1. Баланс світової пропозиції рослинних олій
за видами у 2019 році, млн.т**

Джерело: [28]

Безумовним лідером за обсягами виробництва і торгівлі в сегменті рослинних олій залишається пальмова олія, продовжує підвищувальну динаміку попередніх сезонів, що підкріплюється як активним попитом імпортерів, так і високими показниками виробітку, які значно випереджають показники інших олій. Так, якщо ще в 2016/17 МР річний приріст вироблення

продукту досягав 14% (67,32 млн тонн), то вже поточного сезону цей показник склав дещо більше 1% (77,9 млн тонн) (рис.2).

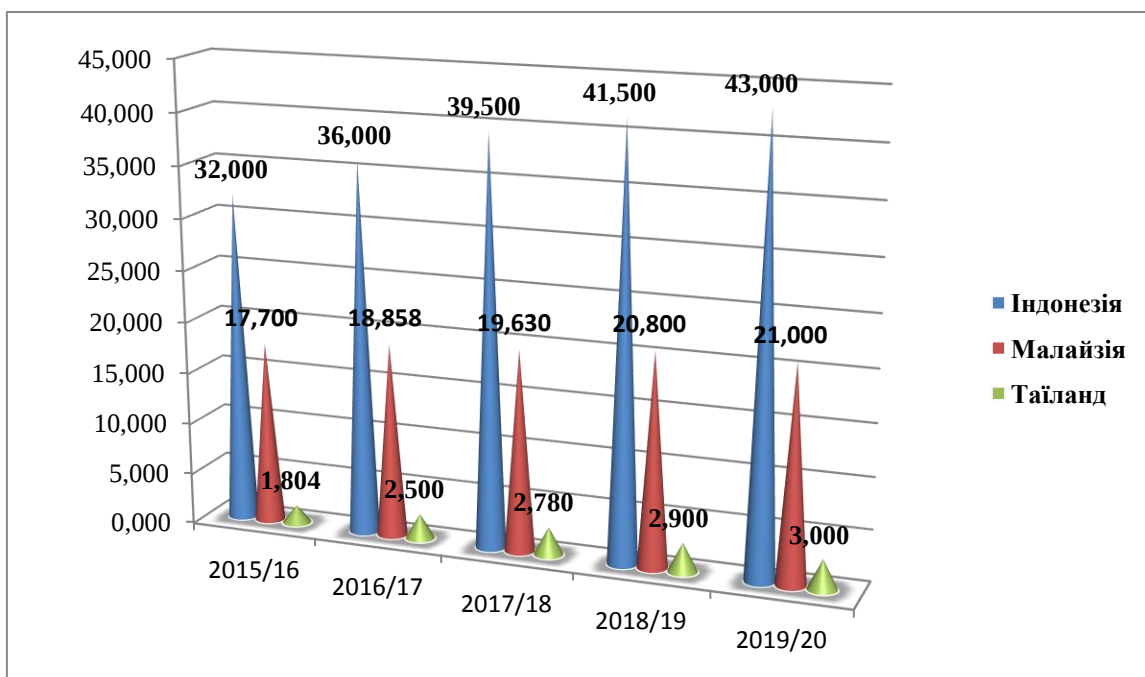


Рис. 2. Баланс виробництва пальмової олії у світі; 2019 рік, млн. т

Джерело: [28]

Найбільшими експортерами пальмової олії є незмінно Індонезія, частка якої в загальному світовому виробництві пальмової олії становить 57% та Малайзія (20,8 млн. т у 2018-2019рр.). Таїланд, Колумбія та Нігерія також є експортерами пальмової олії, хоча частка їх незначна (Додаток 1).

Основними імпортерами пальмової олії у 2019-2020 рр. є Індія (10 млн. т), країни ЄС (7,1 млн. т) та Китай (7,2 млн. т). (Додаток 2)..

Основні виробники соняшникової, соєвої та ріпакової олії у 2019 році показані на рисунках 3-5.

Україна займає лідируючі позиції у виробництві соняшникової олії (6,536 тонн). До ТОП-5 країн також належать Росія (5162 тонн), країни Європейського Союзу (3,76 тон), Аргентина (1415 тонн) та Туреччина (0,935 тон) (рис. 4).

Виробництво соняшникової олії в Україні з початку 2018-2019 років збільшилося на 10% порівняно з аналогічним періодом минулого року і склало понад 1,9 млн тонн.

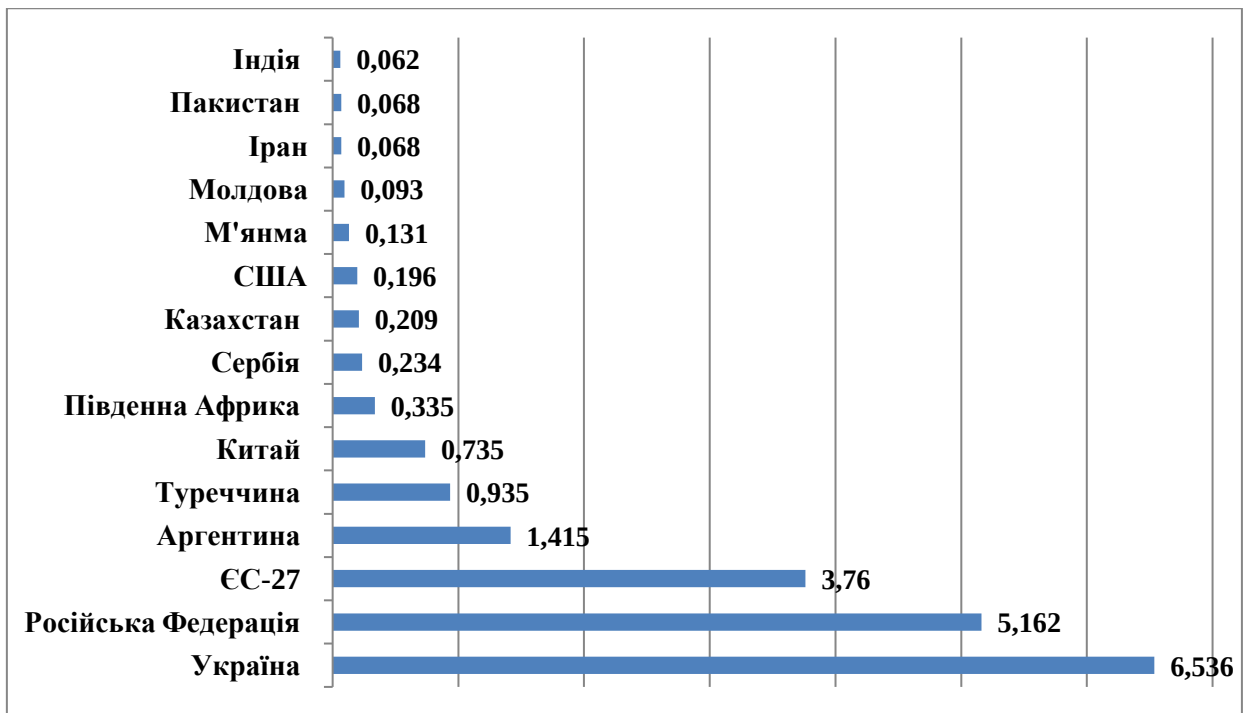


Рис 3. Виробництво соняшникової олії по країнах у 2019, млн. т

Джерело: [28]

Україна збільшила експорт олійний культур до 10,4 млрд доларів. На початку поточного сезону виробництво соняшникової олії дорівнювало 1,99 млн. тонн порівняно з 1,81 млн. тонн роком раніше.

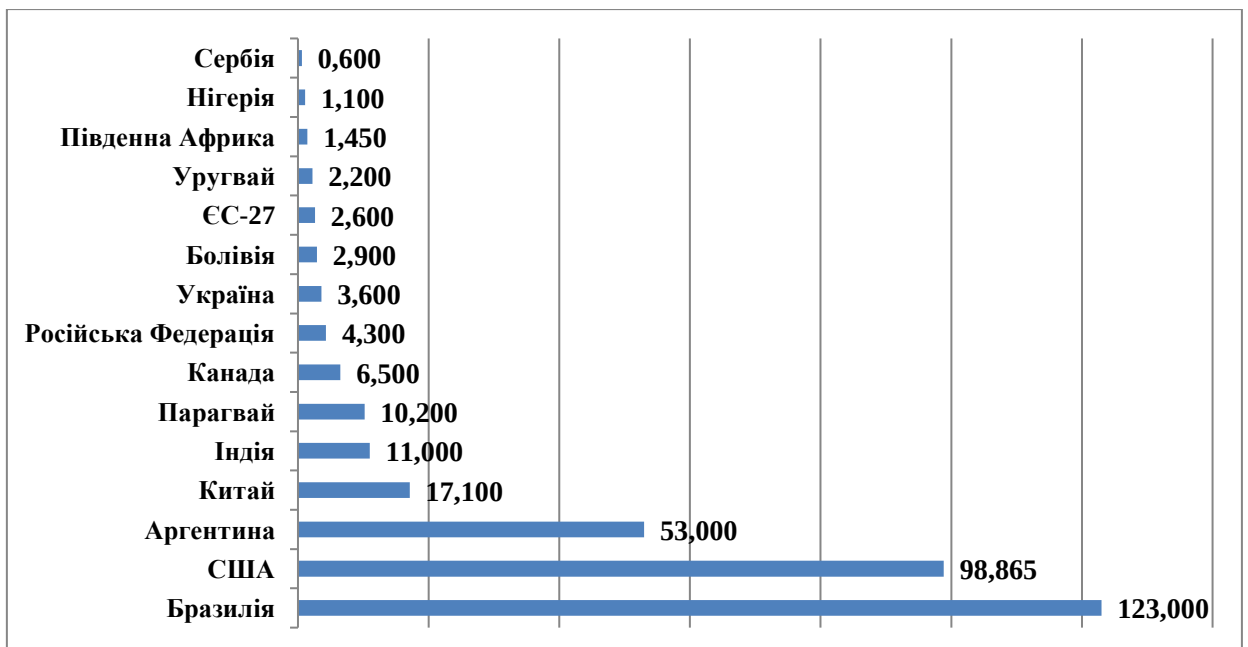


Рис. 4. Виробництво соєвої олії по країнах в 2019 р., млн. т

Джерело: [28]

Середні та великі грудні компанії України у 2018 році виробили 525,3 тис. т соняшникової олії, що на 1,5% більше порівняно з листопадом 2018 року та 10,2% порівняно з груднем 2017 року.

Україна збільшила експорт олійний культур до 10,4 млрд доларів. На початку поточного сезону виробництво соняшникової олії дорівнювало 1,99 млн. тонн порівняно з 1,81 млн. тонн роком раніше. Середні та великі грудні компанії України у 2018 році виробили 525,3 тис. т соняшникової олії, що на 1,5% більше порівняно з листопадом 2018 року та 10,2% порівняно з груднем 2017 року. Виробництво соняшникової олії в Україні зменшилось на 7,7% до 4,8 млн. т у 2018 році. У 2017-2018 роках Україна скоротила виробництво соняшникової олії на 13,6% до 4,6 млн. т. В свою чергу, в 2016-2017 роках Україна збільшила виробництво соняшникової олії до рекордних 5,3 млн. т. [29].

Щодо сої, то сьогодні вона вважається найбільш заполітизованою культурою з рекордним падінням цін на неї через торгівельну війну між США та Китаєм. Китай в таких умовах зосередив своє співробітництво на Бразилії та Аргентині, тим самим ігноруючи США.

Виробництво сої в Бразилії вже перегнало рівень США через збільшення площ і врожайності. Сьогодні площа посівів сої в Бразилії трохи більша, ніж у США. В обох країнах цей показник становить понад 35 млн. га.

Лідерство Бразилії у виробництві сої пояснюється декількома факторами:

- сприятливими кліматичними умовами: можна збирати культури двічі на рік, а для деяких культур – тричі на рік;
- водні ресурси: кількість водних ресурсів в більшій частині країни дуже велика;
- професіоналізм: виробники досягли високого рівня технологій, що, наприклад, дозволило їм обігнати США у виробництві сої, і очікується, що те ж саме відбудеться і з кукурудзою;

- вигідне місце для експорту: Бразилія має кілька виходів на міжнародні канали дистрибуції, що дозволяє їй легко вийти на зовнішній споживчий ринок, тому сьогодні експорт продукції сягає 224 країн;
- велика площа посівів: зараз використовується близько 70 млн. га орної землі, але ще 40 млн. га можна використовувати без шкоди для природи.

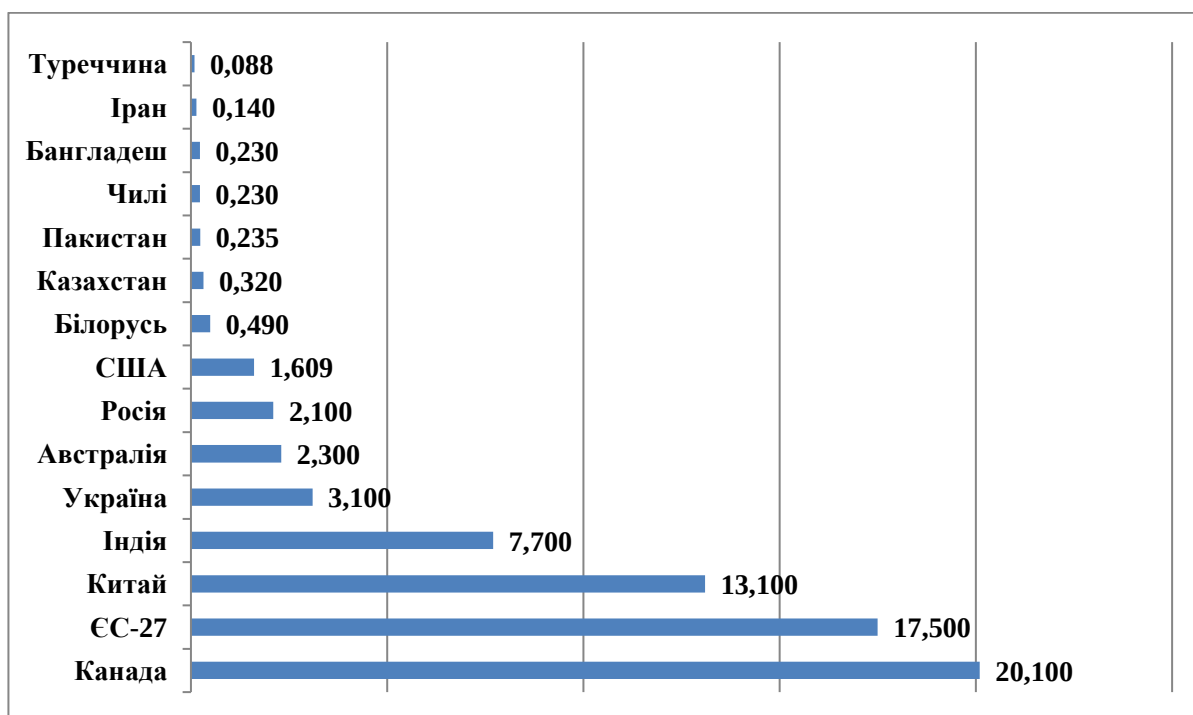


Рис 5. Виробництво ріпакової олії по країнах у 2019 р., млн.т

Джерело: [28]

Ріпак - одна з провідних олійних культур у світі. За рівнем світового виробництва поступається лише сої. Канада є найбільшим виробником ріпаку. У поточному сезоні вони виробили 20,1 т, що становить майже 30% світового врожаю.

Провідними виробниками ріпаку також є країни Європейського Союзу з обсягами виробництва 17,5 т, Китай (13,1 т) та Індія (7,7 т), які також є найбільшими споживачами цього насіння.

За обсягами виробництва олійних культур в Україні ріпак займає друге місце після соняшнику. За виробництвом ріпаку Україна входить до 5 лідерів із кількістю 3,1 млн. т.

Щодо прогнозів на довгострокову перспективу, то очікується, що відбуватимуться значні зими на ринку олійних культур, зокрема ринку соняшnikової олії. Прогнозується, що в наступні десять років темпи зростання світової торгівлі сягатимуть 18-20%, що є суттєво менше, аніж в попередні роки, а саме 40%.

Країни активно запроваджують протекціоністські заходи на ринку соняшnikової олії, що призводять до збільшення тиску на зниження рівня цін шляхом зниження ціни на суміжні види олій, насамперед соєву. Відомо, що США є світовим лідером з виробництва сої, а найбільшим імпортером цього товару власне зі США донедавна був Китай, який ввівши контрзаходи зачепив саме сою. Кількість протекціоністських рішень суттєво перевищує рівень 2010 року. Якщо враховувати особливості соняшnikової олії та унікальні її властивості, Україна, незважаючи на деякі труднощі, продовжуватиме виступати суттєвим гравцем на світовому ринку цього продукту. Цьому сприяє не лише кліматичні та погодні умови, але й традиції виробництва цього продукту.

РОЗДІЛ 2

СТАН ВИРОЩУВАННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ В КОНТЕКСТІ РОЗШИРЕННЯ СПІВРОБІТНИЦТВА З ЄС

Україна стала невід'ємною частиною світового ринку олійних культур та їх продукції, оскільки є не лише потужним постачальником, але й займає ключові місця на світовому ринку соняшnikової олії, ріпаку та сої. Однак, Україна ще не вичерпала весь потенціал для подальшого розвитку, збільшення виробництва та експорту олійних культур, але й має всі шанси та можливості розширити свою присутність на традиційних ринках та відкрити нові.

Олійні культури в Україні дедалі більше набирають популярності, проте структура посівних площ щороку змінюється в залежності від рентабельності їх виробництва та погодних умов, які безумовно впливають на обсяги збору.

Україна є одним із світових лідерів по виробництву та експорту олійної продукції. Вітчизняні олійні компанії виготовляють смачну та запашну олію переважно з насіння соняшника, сої та ріпаку. Завдяки кліматичним умовам саме ці культури є традиційними для нашого регіону. Серед олійних культур найбільші посівні площі відведені під соняшник (табл.1).

У 2018 році посівні площі даної культури становили 6,117 млн га, але в 2019 році розмір посівної площі зменшився на 5,3%. Станом на травень 2019 року було засіяно лише 2,2 млн га із заявлених 5,809 млн га, тобто 38%. Посівні площі під сою та озимий ріпак навпаки демонстрували зростання (на 6,2% та 33% відповідно). Станом на травень соєю було засіяно 177 тис. га, а озимим ріпаком – 1,3 млн га.

Таблиця 1

Площа, обсяг виробництва та урожайність соняшнику в Україні

Рік	Уточнена посівна площа сільськогосподарських культур, тис.га	Обсяг виробництва (валовий збір) сільськогосподарських культур, тис.т	Урожайність сільськогосподарських культур, ц з 1 га зібраної площі
2010	4572	6772	15
2011	4739	8671	18,4
2012	5194	8387	16,5
2013	5051	11051	21,7
2014	5257	10134	19,4
2015	5105	11181	21,6
2016	6073	13627	22,4
2017	6034	12236	20,2
2018	6117	14165	23

Джерело: розроблено за даними [1]

Динаміка основних показників вирощування соняшнику в Україні за 2010-2018 роки наведена на рисунку 6.

Виробництво інших олійних культур в Україні є менш значним. Наприклад, ріпак в Україні є відносно новою і все ще значно заниженою

культурою олійних культур. Наразі це ще не має істотного впливу на ресурсний потенціал нафтогазової галузі.

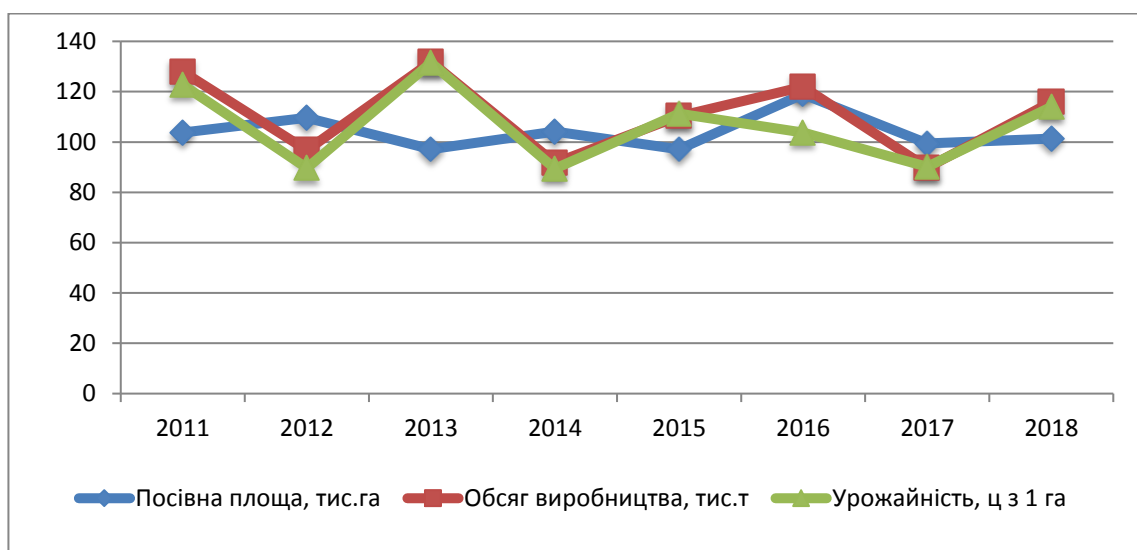


Рисунок 6. Динаміка основних показників вирощування соняшнику в Україні за 2011-2018 роки

Джерело: розроблено за даними [1]

Виробництво інших олійних культур в Україні є менш значним. Наприклад, ріпак в Україні є відносно новою і все ще недооціненою олійною культурою. Наразі виробництво ріпаку істотно розвивається та починає здійснювати вплив на ресурсний потенціал олійно-жирової галузі.

Так, у 2019 році в Україні було зібрано рекордний урожай ріпаку порівняно з попередніми роками. У 2016-2017 роках було вироблено 1,25 млн. т., що на 40% менше, ніж в поточному році (табл.2).

Таблиця 2

Виробництво та розподіл ріпаку в Україні та світі, млн. т

Показник	Країна	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Виробництво	Світ	69,4	74,9	72,8	70,5
	Україна	1,3	2,2	2,9	3,2
Експорт	Світ	15,8	16,2	14,6	15,6
	Україна	1,0	2,1	2,5	2,8
Обсяги переробки	Світ	67,3	68,5	67,5	67,3
	Україна	0,2	0,1	0,4	0,4

Джерело: розроблено за даними [1]

Більша частка ріпаку експортується на зовнішні ринки, тому ріпак в Україні вважається експортною культурою. Цього року частка експорту ріпаку становила 90%. Ключовими імпортерами українського ріпаку є країни-члени ЄС, які, як уже зазначалося, виробляють біопаливо із ріпакової олії. Останніми роками спостерігається тенденція до зменшення виробництва ріпаку власне в країнах ЄС, зокрема через надто спекотну погоду, що призвела до скорочення врожайності, тому виникає необхідність імпортувати сировину та вже готову продукцію з інших країн.

Проте, ріпак все ж поступається виробництву соняшнику та займає друге місце по виробництву олійних культур в Україні за площею врожаю та валовим виробництвом. Зовсім інша ситуація з ріпаком спостерігається у Польщі.

В Польщі найважливішим у виробництві рослинних жирів є ріпак. Це найважливіша олійно-білкова рослина в цій країні. Ріпак відіграє значну роль у вітчизняному сільському господарстві, харчовій та переробній промисловості. Вона є основною сировиною для виробництва споживчих і технічних жирів і є джерелом кормового білка.

Ріпак - єдине олійна рослина, яке культивується в Польщі у великих масштабах. Ґрунтові та кліматичні умови сприяють його вирощуванню переважно в північних та західних регіонах країни. Після розведення вдвічі покращених сортів із зниженим рівнем ерукової кислоти та глюкозинолатів ріпак став цінною харчовою та кормовою сировиною.

Ще до вступу Польщі в ЄС, олія, отримана з ріпаку, майже повністю використовувалася на внутрішньому ринку для виробництва споживчих жирів. Після вступу Польщі до ЄС вона знайшла широке застосування у виробництві біодизельного палива.

Урожай ріпаку в Польщі збільшився з 0,9 мільйона тонн в середньому за останні три роки (до приєднання (2001-2003) до 2,5 мільйонів тонн у 2015-2017 роках, внаслідок збільшення площі більш ніж удвічі (з 0,4 до 0,9 мільйона га), але також на понад 30% приріст урожаю (з 2,1 до 2,8 т / га).

Таблиця 3

Площа, обсяг виробництва та урожайність ріпаку в Польщі

Рік	Уточнена посівна площа сільськогосподарських культур, тис.га	Обсяг виробництва (валовий збір) сільськогосподарських культур, тис.т	Урожайність сільськогосподарських культур, ц з 1 га зібраної площі
2010	946,1	23,6	2228,7
2011	830,1	22,4	1861,8
2012	720,3	25,9	1865,6
2013	920,7	29,1	2677,7
2014	951,1	34,4	3275,8
2015	947,1	28,5	2700,8
2016	822,6	27	2219,3
2017	914,3	29,5	2697,3
2018	845	25,7	2171,7

Джерело: розроблено за даними [26]

Частка ріпаку в національній посівній площі зросла більш ніж удвічі (з 3,9% в середньому за останні роки до вступу до 4% у 2015-2017 рр.) Кількість рапсових господарств збільшилася більш ніж удвічі (з 43 000 у 2002 р. До 90 000 у 2018 р.), тоді як загальна кількість господарств зменшилась (табл.3).

Динаміка основних показників вирощування ріпаку в Польщі за 2010-2019 роки показана на рисунку 7.

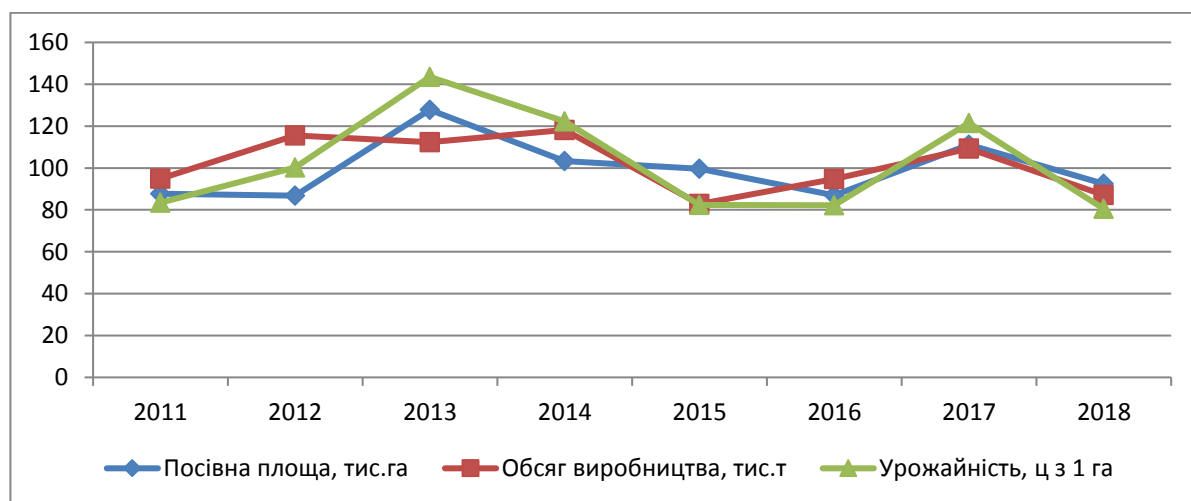


Рисунок 7. Динаміка основних показників вирощування соняшнику в Польщі за 2011-2018 роки

Джерело: розроблено за даними [26]

Приєднання Польщі до Європейського Союзу та політика ЄС щодо біопалива та відновлюваної енергії прискорили розвиток виробництва ріпаку в Польщі. Стабільний попит на ріпак (реп'яхову олію) в харчовому секторі зберігається на рівні приблизно 1 млн. т прискорив та збільшив попит на цю сировину, що використовується у виробництві біокомпонентів.

Існують чинники, що змусили світове співтовариство шукати нові альтернативи видобутку енергетики. До цих чинників відносяться складні та напружені міжнародні політичні відносини між країнами (зокрема, торгівельна війна США з Китаєм); нафтові кризи, спричинені вичерпністю природних ресурсів та поділом сфери впливу в світі; високі світові ціни на енергоносії та залежність значної кількості країн власне від їх імпорту; а особливо, в наш, час актуальним постає проблема зміни клімату та його вплив на сільське господарство, та світову економіку в цілому. Так, перспективною альтернативою традиційних енергоносіїв виступає біопаливо, виробництво якого зараз активно розвивається у Європейському Союзі та у світі загалом. Тому попит на сільськогосподарські культури, такі як ріпак та кукурудза, з яких продукують біопаливо, постійно зростає, а обсяги експорту на них, до прикладу, з України та Польщі до ЄС теж постійно збільшується.

Через постійний попит паливної промисловості на біодизель, попит на ріпак не зменшується. Ріпак обробляє близько 90 000 господарств у Польщі, продукуючи загалом від 2,2 до 2,5 мільйона тонн зерна.

Паливні компанії в ЄС все більше зацікавлені виробляти біопаливо. У Польщі 90% його виробляється з ріпаку. За даними статистики Польщі, більше половини врожаю ріпаку вирощується завдяки попиту на біопаливо. За даними статистики Польщі, в 2018 році врожай ріпаку в Польщі знизився на 19,5% - до рівня 2171,7 тис. тон. Нижчі врожаї культури також відзначили три інші основні виробники Європи: Франція, Великобританія та Німеччина.

За даними статистики Польщі, ріпак висівали на площі приблизно 740 тис. га на врожай цього року, тобто приблизно на 5% менше, ніж у попередньому році. Підраховано, що загальна площа вирощування ріпаку

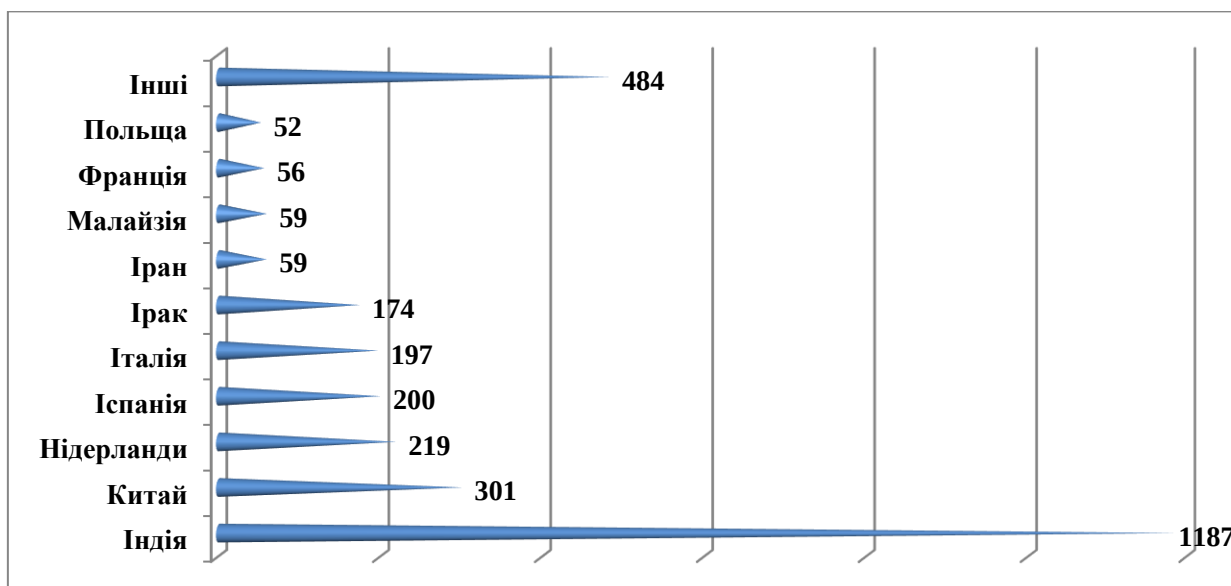
(озимого та весняного) у 2019 році становить загалом 800 - 820 тисяч. га і менше, ніж у 2018 році, що ставила 845 тис. га.

Однак, врожай ріпаку в поточному році становить 2,2 - 2,4 млн. т, на 3 - 9% більше порівняно з минулим роком, цьому сприяли погодні умови. Озимий ріпак для збору врожаю 2018 року засіяли на площі 800 - 850 тис. га, тобто на 2 - 8% менше порівняно з його оброблюваною площею минулого року.

Після вступу Польщі до Європейського Союзу зовнішньоторговельний оборот олійних культур збільшився. Польща відновила позицію великого експортера ріпаку, втративши її у дев'яностих, зберегла позиції великого експортера ріпакової муки та розвинула експорт ріпакової олії.

Незважаючи на динамічний розвиток експорту, Польща, як і весь ЄС, залишається постійним чистим імпортером загальної кількості нафтопродуктів, і негативне сальдо торгівлі поглиблюється. Це пов'язано з обмеженими можливостями розвитку виробництва олійних культур та зростаючим попитом на рослинні олії (у зв'язку з виробництвом біопалива) та олійною макухою.

Основним покупцем української соняшникової олії традиційно є Індія (рис. 8).



**Рис. 8. Топ-10 країн-українських імпортерів соняшникової олії
у 2018-2019 рр., млн.т**

Джерело: розроблено за даними [24]

У січні-червні 2019 року його частка в структурі українського експорту цього виду продукції становила 32,1%. Решта основних країн-імпортерів українських жирів та олій значно поступаються Індії за вартістю закупівель: на Китай припадає 301 млн. т, Нідерланди - 219 млн. т, Іспанія - 200 млн. т, Італія - 197 млн. т, Ірак - 174 млн. т, Іран - 59 млн. т, Малайзія – 59 млн. т, Франція – 56 млн. т, Польща – 52 млн. т та інші – 484 млн. т. (рис. 8).

Як вже зазначалось, Україна за обсягами виробництва олійних культур, а саме ріпаку, входить до 5 лідерів із кількістю 3,1 млн. т. Хорошою перспективою для виробників олійних культур в Україні є значна залежність Європейського Союзу від імпорту олійних культур та продуктів їх переробки, які використовуються для споживання, кормів та промислових потреб.

РОЗДІЛ 3

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ СПІВПРАЦІ УКРАЇНИ ТА ЄС В ОЛІЙНО-ЖИРОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ

Важливою складовою успішного вирощування соняшнику в Україні є сприятливі кліматичні умови та ретельний добір насіння із високим генетичним потенціалом врожайності. Серед усіх олійних культур, а можливо, і серед усіх сільськогосподарських культур, соняшник залишається безумовним фаворитом українських аграріїв.

Однією з важливих умов для виробництва олійного насіння є наявність відповідної частки посівних площ у структурі сільськогосподарських угідь. Земельна площа України становить 60354,9 тис га, більше 70% з яких займають сільськогосподарські угіддя. Україна має найсприятливіші умови для виробництва олійного насіння. Посівні площі під олійними культурами за період 2013-2017 рр. збільшилися на 20,1% та склали 8917,0 тис гектарів. Тенденція до розширення посівних площ під олійні культури була безпосередньо пов'язана із зростанням попиту на продукцію олійних культур

на світовому ринку. Зазначений приріст посівів під олійними був досягнутий переважно за рахунок збільшення площі посівів насіння соняшнику до 6033,7 тис га, або на 21,4% у 2017. У 2018 році, згідно з оцінкою міністерства сільського господарства США (USDA), посівні площі соняшнику в Україні склали 6,5 млн. га, що дозволило зібрати 15 млн тонн врожаю (друге рекордне виробництво після 2016 року).

Однак, незважаючи на масштабні посівні площі, Україна намагається не лише екстенсивним методом вирощувати олійні культури, зокрема соняшник, але впроваджувати новітні технології та покращувати власне сорти насіння.

Основними факторами привабливості вирощування власне соняшнику є насамперед те, що соняшник є витривалою культурою, з високим рівнем жаростійкості та спроможність переносити навіть тривалі посухи. До інших важливих факторів привабливості можна віднести також постійний високий попит та високі ціни на реалізацію порівняно з іншими зерновими та олійними культурами.

Протягом останніх десятиліть невинне глобальне потепління впливає все гостріше на всі сфери діяльності, зокрема на сільське господарство. Такі тенденції як зменшення кількості опадів, більш посушливе та спекотне літо завдають негативних наслідків виробництву сільськогосподарських культур, в тому числі олійних. Вже зараз спостерігається, що підвищення температури та зменшення кількості опадів впливає на зниження урожайності соняшнику.

Основою підвищення урожайності вирощування олійних культур в сучасних умовах є використання інноваційних систем їх вирощування, зокрема систем поливу та технологій зрошення. Тому перед державою, науковцями та виробниками гостро питання удосконалення сортів та гібридів олійних культур, систем посіву, покращення родючості ґрунтів для подальшого збільшення урожайності олійних культур.

Таким чином, прогноз зміни в урожайності та продуктивності залежно від умов року є важливим елементом агропромислової політики держави.

На основі статистичних даних проведено регресійний аналіз та побудована лінійна регресійна модель залежності урожайності соняшнику від активних температур та мінімальної відносної вологості повітря, від кількості опадів та суми активних температур, від кількості опадів та мінімальної відносної вологості повітря у період активного цвітіння в залежності від агрометеорологічних показників, представлених в додатках 4,5,6.

Множинний коефіцієнт кореляції $\Gamma_{yx_1x_2x_3} = 0,9435$ показав наявність сильної лінійної кореляційної залежності між врожайністю (y , т/га), кількістю опадів (x_1 , мм), мінімальною відотною вологістю повітря у період цвітіння (x_2 , %) та сумою активних температур за період вегетації, (x_3 , °C).

Лінійна регресійна модель була побудована за методом найменших квадратів, шляхом розв'язання системи лінійних рівнянь (додаток 3).

Визначені параметри та побудована регресійна модель:

$$y = 12,6885 + 0,0094x_1 + 0,1619x_2 - 0,0031x_3, \text{ де}$$

y – врожайність, т/га;

x_1 – кількість опадів, мм;

x_2 – мінімальна відносна вологість повітря у період цвітіння, %;

x_3 – сума активних температур за період вегетації, °C.

Значення коефіцієнту детермінації $R^2_{yx_1x_2x_3} = 0,8902$ показує, що досліджувані чинники (кількість опадів (x_1 , мм), мінімальна відносна вологість повітря у період цвітіння (x_2 , %), сума активних температур за період вегетації (x_3 , °C)) мають високий рівень впливу на врожайність соняшнику у порівнянні з дією випадковостей. Найбільшу частку впливу на врожайність соняшнику має мінімальна відносна вологість повітря і становить 54%. Частки впливу кількості опадів (5,6%) і суми активних температур (7,2%) в сумі не перевищують 13%. Адекватність побудованої регресійної моделі було перевірено за критерієм Фішера-Снідекора при рівні значимості $\alpha = 0,05$.

Для встановлення залежності врожайності соняшнику від суми активних температур та мінімальної відносної вологості повітря у період цвітіння

фіксуємо $x_1=171,3$ (сума опадів, мм) та отримуємо наступне регресійне рівняння:

$$y=14,29870+0,1619x_2-0,0031x_3$$

Згідно отриманих результатів, будуємо графік (рис. 9).

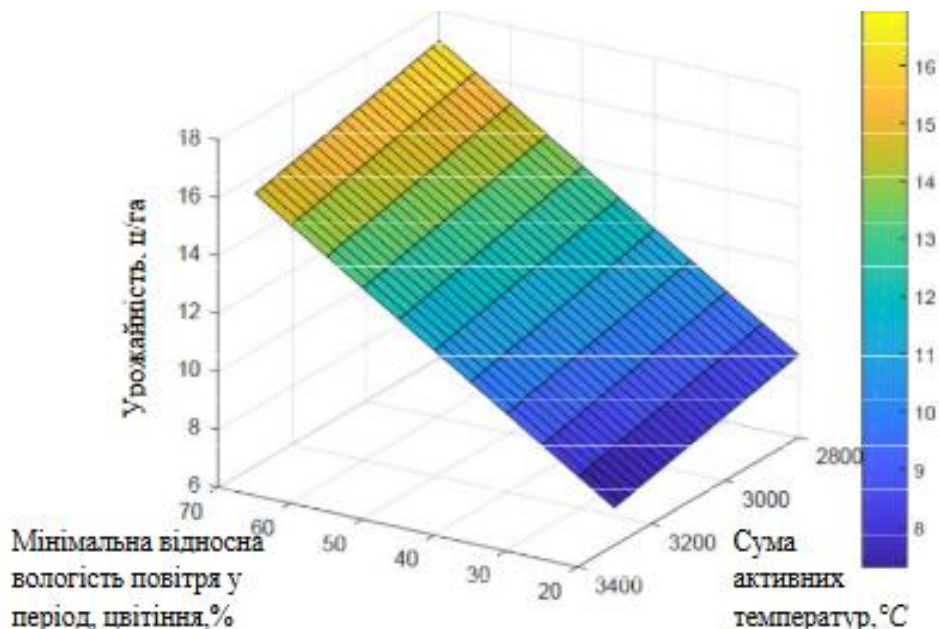


Рис. 9. Урожайність соняшнику залежно від суми активних температур та мінімальної відносної вологості повітря (2010-2019 рр.)

Найвищі вимоги до високих температур соняшник має впродовж найбільш активного росту та розвитку, під час цвітіння і до дозрівання. Виявлено, що при цьому оптимальна температура для проходження фотосинтезу складає 27°C . До того ж найвищий вміст олії в насінні закладається при сонячній, не дуже спекотній погоді з температурою нижче 28°C .

При фіксованому значенні мінімальної відносної вологості повітря у період активного цвітіння соняшнику ($x_2 = 37,9\%$), рівняння регресії має наступний вигляд:

$$y=18,8232+0,0094x_1-0,0031x_3$$

На рисунку 10 рівняння регресії представлено у графічному вигляді.

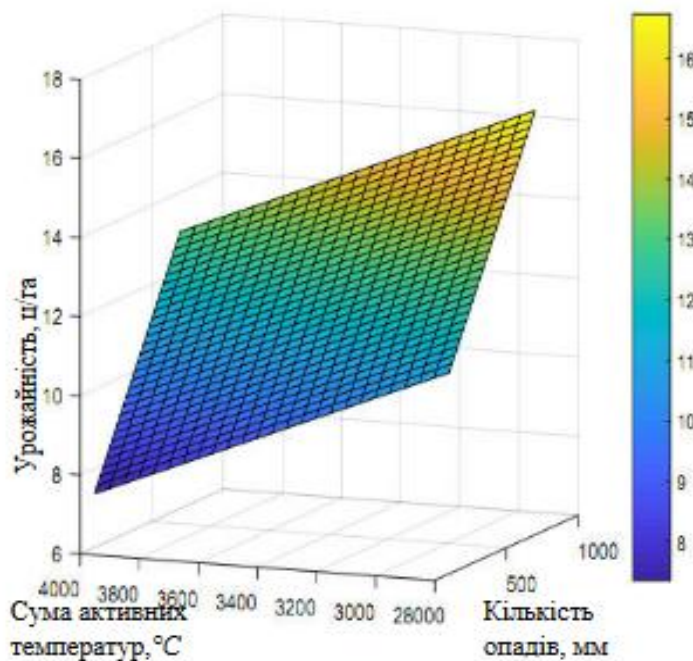


Рис. 10. Урожайність соняшнику залежно від кількості опадів та суми активних температур (2010-2019 рр.)

Нами було побудовано графік залежності врожайності соняшнику від кількості опадів за вегетаційний період та мінімальної відносної вологості повітря у період активного цвітіння (рис. 11), при фіксованому значенні суми активних температур ($x_3=2736,9^{\circ}\text{C}$). Регресійна модель має наступний вигляд:

$$y = 4,20406 + 0,0094x_1 + 0,1619x_2$$

Коефіцієнт множинної кореляції $R = 0,963$, свідчить про наявність сильного лінійного кореляційного зв'язку між досліджуваними факторами.

Розрахунок коефіцієнту детермінації ($R_{y|x_1x_2} = 0,928$) вказує на те, що досліджувані фактори (сума активних температур за період вегетації та кількість опадів) мають достатньо потужний вплив на врожайність.

З графіків (рис. 9-11) чітко простежується залежність врожайності культур від досліджуваних агрометеорологічних факторів в Україні. Було зроблено математичний аналіз отриманих даних, який свідчить про адекватність побудованих регресійних моделей, які можуть використовуватися у прогнозуванні врожаю цих культур.

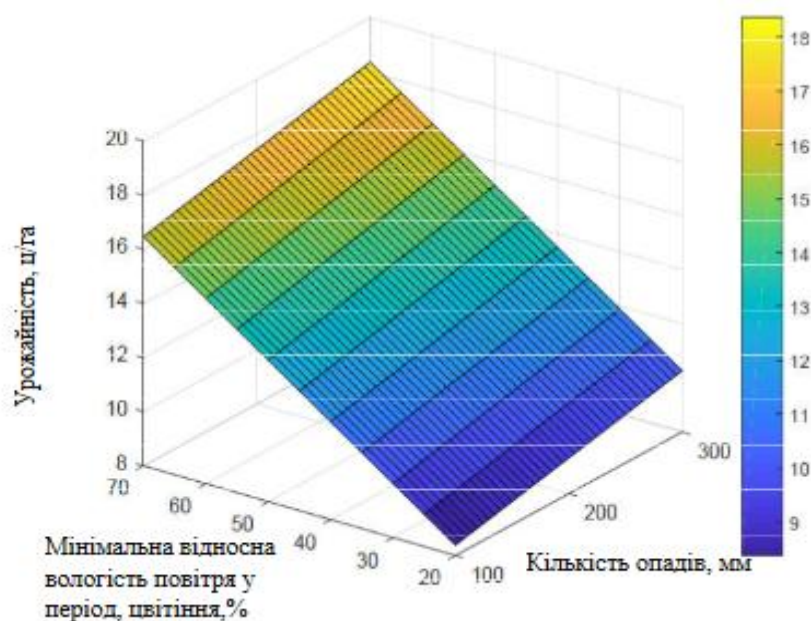


Рис. 11. Урожайність соняшнику залежно від кількості опадів та мінімальної відносної вологості повітря у період активного цвітіння (2010-2019 рр.)

За сильної посухи на початку цвітіння велика кількість закладених квіток соняшнику, особливо в центральній частині кошика, не спроможна розквісти. Одночасно відбувається значне зниження маси окремого насіння і загальної маси насіння з однієї рослини, що негативно позначається на загальній врожайності соняшнику. Тому при обробітку соняшнику в посушливих районах велике значення мають накопичення в ґрунті вологи шляхом затримання снігу і талих вод, зрошення та інші прийоми, що поліпшують водний режим.

Одним із основних факторів, що стримує реалізацію потенційних можливостей підвищення продуктивності вирощування соняшнику, як показали дослідження, є недостатня вологозабезпеченість. Тому важливим аспектом ефективності вирощування є розробка та впровадження водонакопичувальних та вологозберігаючих інновацій та технологій, які дозволять збільшити урожайність соняшнику в Україні, тим самим збільшивши обсяги виробництва.

Отже, ефективність функціонування олійно-жирової промисловості в першу чергу залежить від наявності необхідної кількості та якості виробничих ресурсів. Наявні природно-кліматичні умови, водні ресурси та родючі ґрунти

відповідають біологічним потребам олійних культур та надають можливість аграріям вирощувати ці сільськогосподарські культури по всій території країни.

За умов кліматичних змін це має стати стратегічним напрямком розвитку вітчизняної галузі олійних культур. Як на глобальному, так і на регіональному рівнях зміни клімату стали незаперечним фактом, наявність якого спричинила проблему розв'язання цілої низки надзвичайно важливих складних завдань, пов'язаних із розробкою та реалізацією нових технологічних рішень у сільському господарстві, і, зокрема, в процесі вирощування олійних культур.

ВИСНОВКИ

В Україні ринок олійних культур є одним із перспективних секторів аграрного виробництва. Олійна продукція користується все більшим попитом на світовому ринку - споживання рослинних олій у світі останніми роками зростає. Україні належить вагоме місце у світовому виробництві та експорті рослинних олій - 4-е у загальносвітовому рейтингу.

Проаналізовано світовий ринок олійних культур та виявлено, що попит на олійні культури постійно зростає, не лише для споживчих цілей, але у виробництві біопалив, зокрема у країнах ЄС.

Аналіз олійного ринку вказує, що завдяки кліматичним умовам та ресурсному потенціалу Україна в змозі нарощувати виробництво та залишатися ключовим експортером олійних культур, зокрема соняшнику.

На основі статистичних даних проведено регресійний аналіз та виявлено значну взаємозалежність між урожайністю та агрометеорологічними показниками: від активних температур та мінімальної відносної вологості повітря, від кількості опадів та суми активних температур, від кількості опадів та мінімальної відносної вологості повітря у період активного цвітіння.

Щодо експорту соняшникової олії, доведено, що наша держава виступає беззаперечним лідером. Значні валютні надходження, досить високий рівень завантаженості виробничих потужностей, а також високий рівень рентабельності виробництва основної олійної культури - соняшнику, є тими важливими факторами, які не можна не враховувати. Але при цьому існує негативна ситуація щодо інтенсивного виснаження ґрунтів внаслідок надмірної участі соняшнику у сівозміні. Збільшення посівних площ таких впливових для України олійних культур, як соя та ріпак, дасть змогу менше виснажувати ґрунти, а впровадження державою дієвих заходів щодо максимального залучення для переробки на вітчизняних підприємствах насіння ріпаку дасть можливість для найбільш повного завантаження виробничих потужностей підприємств олійно-жирової галузі. Щоб залишатися на ринку в умовах конкуренції, олійно-жирові компанії повинні формувати свою структуру у

вигляді вертикально-інтегративних формувань, до яких крім переробних заводів входять агропромислові організації, логістичні підрозділи. Усі підприємства мають бути, як правило, багатoproфільними. Частково діяльність диверсифікована для виробництва майонезу, кетчупу, гірчиці, мила, кормів для тварин та різних добавок. Компанії постійно вдосконалюють свій асортимент продукції.

На нашу думку, головним орієнтиром економічної стратегії підприємств є підвищення якості та безпеки продукції. Комплекс вищезазначених заходів - сучасні методи виробництва, розвиток логістики, наукові дослідження, постійне розширення асортименту, сертифікація товарів за міжнародними стандартами утримуватимуть українських виробників на лідерах ринку оліє-жирової продукції в довгостроковій перспективі та створюватимуть додаткові можливості розвитку для вітчизняних виробників.

Для забезпечення сталого майбутнього розвитку ринку олії та жирової продукції в Україні необхідно реструктуризувати сировинну та технічну базу галузі; відроджувати виробництво традиційних вітчизняних олійних культур та впроваджувати нові високотехнологічні сівозміни; використовувати інноваційні технології; запровадити державне регулювання ринку олії та жирів; активізувати роботу щодо зміцнення та розширення позицій України на світових ринках.

Бібліографічний список:

1. Державна служба статистики України. Експрес-випуск №79/80/06.Звн-18 від 01.01.2018 р. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [agroconf.org> sites/default/files/derzhstat.pdf](http://agroconf.org/sites/default/files/derzhstat.pdf)
2. Дорошенко Н.О. Основні тенденції розвитку світового ринку олійних культур. Вісник ЖДТУ. Серія «Економічні науки». 2008. № 4(46). С. 186-190.
3. Зінгаєва Н.Є. Сучасний стан та перспективи розвитку вітчизняного ринку соняшникової олії. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство». 2015. № 4. С. 6-9.
4. Ільчук М.М. Тенденції виробництва насіння соняшнику в Україні: проблеми та перспективи. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Економіка, аграрний менеджмент, бізнес». 2013. № 181(4). С. 187-193.
5. Капшук С. Конкуренція на сировину для олійно-жирового підкомплексу дедалі загострюватиметься / С. Капшук [Електронний ресурс]. - Режим доступу <http://www.ukroilprom.org.ua/?q=node/170>
6. Куць Т. В. Особливості формування цін на ринку олійних культур / Т. В. Куць // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. - 2011. - Вип. 168, Ч. 2. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/.2/zmist.html
7. Лозовський О.М. Основні тенденції формування експортного потенціалу олійно-жирової галузі України в умовах фінансової нестабільності. Економічний форум. 2015. № 2. С. 95-102.
8. Насіння олійних культур: світові ринки і торгівля [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://public.govdelivery.com/accounts/USDAFAS/subscriber/new>.

9. Осадчук В.І. Кон'юнктура ринку насіння соняшника та продуктів його переробки / В.І. Осадчук [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.br.com.ua/referats/dysertacii_ta_autoreferaty/87019-1.html
10. Офіційний сайт асоціації «Кернел» (2019) [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <http://www.kernel.ua>
11. Офіційний сайт асоціації «Укроліяпром» (2019) [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <https://www.ukroilprom.org.ua/?q=node/4>
12. Пономарьов С.О. Новий олійний сезон відкрито. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/11509-novy-oliinyi-sezon-vidkryto.html>.
13. Посівні площі під урожай 2018 року [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://istmat.info/files/uploads/53010/ukraina_v_cifrah_2018.pdf
14. Прохорчук І.І. Олійний сезон 2018/19: тенденції, прогнози та ризики. URL: <https://growhow.in.ua/olijnyj-sezon-2018-19-tendentsiyi-prognozyta-ryzyky>.
15. Рослинництво України: статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2018. 180 с.
16. Статистична інформація Державної служби статистики України [Електронний ресурс]/Державний комітет статистики України. - Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
17. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / за ред. Ю.О. Лупенка, В.Я. Месель-Веселяка. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2012. 218 с.
18. Тимченко В.Н., Пилипченко А.В. Стан і перспективи розвитку виробництва сої в Україні. Корми і кормовиробництво. Виробництво та використання сої у тваринництві і птахівництві. 2012. № 71. С. 27-33.
19. Ткачук В.І. Тенденції розвитку ринку олійних культур в Україні. Вісник ЖНАЕУ. Продуктивність агропромислового виробництва. Економічні науки. 2014. № 1-2(43). Т. 2. С. 87-93.

20. Циліорик О. Оптимальна концентрація соняшнику в сівозмінах / Циліорик О., Десятник Л., Судак В. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiiia-siogodni/4953-optymalna-kontsentratsiia-soniashnyku-v- sivozminakh.html>.
21. Чехова І.В., Кислицька І.О., Таранюк Т.З. Перспективи розвитку ринку основних олійних культур. Економіка АПК. 2012. № 6. С. 43-48.
22. Чехова І.В., Чехов С.А. Основні тенденції розвитку ринку олійних культур в Україні. Продуктивність агропромислового виробництва. Економічні науки. 2014. № 25. С. 71-78.
23. EU Oilseeds trade 2018/19 AGRI G 4Committee for the Common Organisation of Agricultural Markets 29 August 2019. Retrieved from <https://circabc.europa.eu/sd/a/ecca07a5-5d56-47b1-a678-e24ccee450c/oilseeds-trade-2017-18-marketing-year-July-December.pdf> (Accessed 1 September 2019).
24. IndexMundi. Sunflowerseed Oil Production by Country in 1000 MT. Retrieved from: <https://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=sunflowerseed-oil&graph=production> (Accessed 1 September 2019).
25. The National Sunflower Association (NSA) (2019). World Supply & Disappearance. Retrieved from: <https://www.sunflowernsa.com/stats/world-supply> (Accessed 28 August 2019)
26. The official site of Statistics Poland (2019). Retrieved from: <https://stat.gov.pl/en/> (Accessed 1 September 2019).
27. The official site of United States Department of Agriculture (2019), "Oil Crops Outlook". Retrieved from: <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/94928/ocs-19i.pdf?v=3341.9> (Accessed 1 September 2019).
28. The official site of United States Department of Agriculture (2019), "Oilseeds: World market and trade Crops Outlook". Retrieved from: <https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda->

esmis/files/tx31qh68h/2v23w681b/nc5811169/oilseeds.pdf (Accessed 1 September 2019).

29. World Bank Statistics. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://data.worldbank.org>

30. Zhadan T. Current state, main problems and directions of innovative development of fat-and-oil industry resource base in Ukraine. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2017. № 3. Р. 326-335.

Виробництво пальмової олії у світі, млн. т, 2001-2019 рр.

Індонезія			Малайзія			Таїланд			Колумбія			Нігерія		
2001	9200	10.84 %	2001	11858	-0.66 %	2001	780	34.48 %	2001	544	4.62 %	2001	760	4.11 %
2002	10300	11.96 %	2002	13180	11.15 %	2002	640	-17.95 %	2002	525	-3.49 %	2002	770	1.32 %
2003	11970	16.21 %	2003	13420	1.82 %	2003	840	31.25 %	2003	525	0.00 %	2003	780	1.30 %
2004	13560	13.28 %	2004	15194	13.22 %	2004	820	-2.38 %	2004	630	20.00 %	2004	790	1.28 %
2005	15560	14.75 %	2005	15485	1.92 %	2005	784	-4.39 %	2005	660	4.76 %	2005	800	1.27 %
2006	16600	6.68 %	2006	15290	-1.26 %	2006	1170	49.23 %	2006	714	8.18 %	2006	810	1.25 %
2007	18000	8.43 %	2007	17567	14.89 %	2007	1050	-10.26 %	2007	733	2.66 %	2007	820	1.23 %
2008	20500	13.89 %	2008	17259	-1.75 %	2008	1540	46.67 %	2008	778	6.14 %	2008	850	3.66 %
2009	22000	7.32 %	2009	17763	2.92 %	2009	1287	-16.43 %	2009	805	3.47 %	2009	850	0.00 %
2010	23600	7.27 %	2010	18211	2.52 %	2010	1832	42.35 %	2010	753	-6.46 %	2010	971	14.24 %
2011	26200	11.02 %	2011	18202	-0.05 %	2011	1892	3.28 %	2011	945	25.50 %	2011	970	-0.10 %
2012	28500	8.78 %	2012	19321	6.15 %	2012	2135	12.84 %	2012	974	3.07 %	2012	940	-3.09 %
2013	30500	7.02 %	2013	20161	4.35 %	2013	2000	-6.32 %	2013	1041	6.88 %	2013	880	-6.38 %
2014	33000	8.20 %	2014	19879	-1.40 %	2014	2068	3.40 %	2014	1110	6.63 %	2014	940	6.82 %
2015	32000	-3.03 %	2015	17700	-10.96 %	2015	1804	-12.77 %	2015	1268	14.23 %	2015	955	1.60 %
2016	36000	12.50 %	2016	18858	6.54 %	2016	2500	38.58 %	2016	1099	-13.33 %	2016	990	3.66 %
2017	39500	9.72 %	2017	19683	4.37 %	2017	2780	11.20 %	2017	1633	48.59 %	2017	1025	3.54 %
2018	41500	5.06 %	2018	20800	5.67 %	2018	2900	4.32 %	2018	1625	-0.49 %	2018	1015	-0.98 %
2019	43000	3.61 %	2019	21000	0.96 %	2019	3000	3.45 %	2019	1680	3.38 %	2019	1015	0.00

Імпорт пальмової олії у світі, млн. т

Імпорт	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Індія	8,860	9,341	8,608	9,710	10,000
ЄС	6,717	7,217	7,079	7,630	7,100
Китай	4,689	4,881	5,320	6,795	7,200
Пакистан	2,720	3,075	3,093	3,275	3,500
Бангладеш	1,511	1,347	1,637	1,650	1,700
США	1,307	1,367	1,527	1,531	1,550
Єгипет	1,038	1,323	1,095	1,023	1,350
Філіппіни	941	1,131	1,185	1,122	1,250
Кенія	695	767	764	909	900
Бірма	788	809	847	945	890
Інші країни	13,436	14,616	15,366	16,783	16,854

$$\left\{ \begin{array}{l} b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i} + b_3 \sum_{i=1}^n x_{3i} + nb_0 = \sum_{i=1}^n y_i, \\ b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}^2 + b_2 \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{2i} + b_3 \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{3i} + b_0 \sum_{i=1}^n x_{1i} = \sum_{i=1}^n x_{1i}y_i, \\ b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{2i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i}^2 + b_3 \sum_{i=1}^n x_{2i}x_{3i} + b_0 \sum_{i=1}^n x_{2i} = \sum_{i=1}^n x_{2i}y_i; \\ b_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}x_{3i} + b_2 \sum_{i=1}^n x_{2i}x_{3i} + b_3 \sum_{i=1}^n x_{3i}^2 + b_0 \sum_{i=1}^n x_{3i} = \sum_{i=1}^n x_{3i}y_i; \end{array} \right.$$

Середня місячна температура повітря за роки проведення досліджень, °С

Рік	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	X	Середнє багаторічне
Місяць											
Січень	-4,8	-3,8	-3,5	-3,0	-1,6	0,4	-1,6	-1,0	-3,0	-2,4	-3,1
Лютий	-0,3	1,7	-0,4	-4,3	-7,3	2,5	0,1	1,0	3,8	-0,4	-2,5
Березень	6,1	4,1	3,2	2,1	1,5	3,4	6,6	5,4	6,1	4,3	1,6
Квітень	11,8	9,9	10,7	9,7	12,9	12,3	11,2	9,5	12,9	11,2	10,0
Травень	15,3	15,4	17,8	16,6	20,8	20,8	18,7	17,1	16,4	17,7	16,2
Червень	21,3	23,2	23,6	22,2	23,7	23,1	20,7	21,9	22,6	22,5	20,6
Липень	24,0	25,5	25,5	25,6	26,5	24,0	25,0	23,7	24,8	25,0	22,8
Серпень	25,3	21,8	27,1	22,8	24,3	26,2	24,8	25,2	25,8	24,8	21,7
Вересень	16,7	18,4	18,8	17,8	19,0	14,9	13,5	21,7	17,3	17,6	16,6
Жовтень	11,8	12,7	8,0	9,7	14,7	8,8	9,5	9,1	8,5	10,3	10,1
Листопад	5,7	6,5	9,6	1,3	6,6	6,6	2,7	6,7	3,8	5,5	4,1
Грудень	-0,6	0,6	2,1	2,9	-0,8	-0,4	-0,2	2,2	-2,1	0,4	-0,2
Середня за рік	11,0	1,3	11,9	10,3	11,7	11,9	10,9	11,9	11,4	11,4	9,8

Кількість опадів за роки проведення досліджень, мм

Рік	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	X	Середнє багаторічне
Місяць											
Січень	16,1	33,8	74,8	33,4	60,2	63,2	55,9	42,1	60,0	48,8	46
Лютий	12,5	53,6	60,5	18,6	9,0	9,8	7,3	32,1	42,1	27,3	38
Березень	40,2	56,1	26,7	13,6	35,3	46,8	10,2	80,7	25,6	37,2	29
Квітень	55,1	1,1	10,3	48,3	21,5	9,2	48,6	64,3	30,7	32,1	31
Травень	52,0	48,5	108,3	107,0	72,2	32,3	65,3	23,9	84,6	66,0	53
Червень	4,2	33,9	83,8	94,8	15,6	58,1	102,3	62,2	28,2	53,7	48
Липень	23,8	27,4	44,0	10,9	20,7	22,6	27,1	52,2	34,3	29,2	48
Серпень	2,7	20,9	0,0	30,3	36,9	6,4	17,0	0,9	17,8	14,8	38
Вересень	127,5	26,6	52,9	42,1	2,4	22,1	104,1	0,5	61,4	48,8	31
Жовтень	15,11	21,3	80,4	37,0	9,2	79,4	15,5	17,3	25,4	33,4	23
Листопад	9,1	46,5	34,0	4,2	4,4	13,8	18,8	71,1	38,7	26,7	40
Грудень	15,2	113,8	92,1	30,4	49,2	7,4	36,8	12,0	26,1	42,6	50
Сума за рік	373,5	483,5	667,8	470,6	336,6	371,1	508,9	459,3	474,9	460,7	475

Середня місячна відносна вологість повітря, %

Місяць	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	X	Середнє багаторічне
Січень	87	95	88	89	86	93	85	90	89	89,1	81
Лютий	84	83	87	76	80	82	86	79	84	82,3	82
Березень	71	77	76	76	77	77	67	70	78	74,3	80
Квітень	75	46	64	66	71	63	66	70	68	65,4	79
Травень	71	62	72	71	62	60	69	65	74	67,3	69
Червень	57	50	63	65	59	60	65	66	65	61,1	61
Липень	54	59	66	60	51	55	53	63	56	57,4	59
Серпень	53	54	47	59	56	51	52	45	58	52,8	51
Вересень	78	60	63	63	65	74	58	56	62	64,3	69
Жовтень	81	82	81	78	74	85	70	64	76	76,8	83
Листопад	83	90	87	76	81	84	84	83	86	83,8	82
Грудень	88	89	90	90	88	85	61	84	87	84,7	85
Середня за рік	73,5	70,6	73,7	72,4	70,8	72,4	68,0	69,6	73,6	71,6	73,4

