

УДК 635.21 : 551.5

Л.Ю. Божко, к.г.н., **О.А. Барсукова**, к.г.н.
Одеський державний екологічний університет

І.З. Федик, к.т.н.

Львівський Гідрометеорологічний центр

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КАРТОПЛІ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Досліджені агрометеорологічні умови вирощування картоплі у Львівській області, встановлені головні причини зменшення її врожайів. Розроблені статистичні залежності врожаю картоплі від різних агрометеорологічних показників, які дають змогу скласти прогноз очікуваного врожаю із завчасністю 1- 1,5 місяця

Ключові слова: картопля, врожай, агрометеорологічні показники, температура, опади.

Вступ. Картопля – одна з найбільш поширених сільськогосподарських культур в Україні в цілому і, зокрема, у Львівській області. Головною умовою одержання високих і сталих урожайів її є широке впровадження сучасного агротехнічного комплексу вирощування картоплі, який включає структуру полів з раціональним розміщенням сортів в залежності від строків дозрівання, системи насінництва, раціонального використання добрив, строгого дотримання технології обробітку та поліпшення зберігання вирощеної продукції. Вирішення задачі ефективного підвищення врожайів картоплі можливе за умови правильної оцінки та раціонального використання всіх ґрунтово-кліматичних ресурсів території, серед яких провідна роль належить клімату.

Матеріали та методи досліджень. Метою дослідження є вивчення впливу погодних умов на ріст та формування урожайності у різні періоди розвитку картоплі у Львівській області. Для вирішення цієї задачі використані матеріали агрометеорологічних та метеорологічних спостережень мережі гідрометеорологічних станцій Львівської області за період з 1978 по 2002 р. Дослідження проводились над найбільш поширеними у Львівській області сортами картоплі: Темп, Ліговська, Львів'янка, Невська, Нестерівка. Це середньопізні сорти, яким властиві високі смакові та кулінарні якості, підвищена стійкість до шкідників і хвороб. Були розраховані всі статистичні характеристики досліджуваних рядів і проведена перевірка на відповідність їх розподілів нормальному закону.

Львівська область розташована на крайньому заході України. Природні умови області дуже різноманітні. У різних районах області спостерігаються відмінності в температурі повітря, кількості опадів, хмарності. Це обумовлює відмінності в агрометеорологічних умовах розвитку сільськогосподарських культур. Для вирощування основних сільськогосподарських культур в області тепла достатньо. За тепло забезпеченістю вся територія області поділяється на дві агрокліматичні зони: 1 – південну, прохолодну (гірську) з сумами температур 1700 – 2300° С, сильно зволожену; 2 – північно-центральну (рівнинну) з сумою температур 2200 - 3000° С, помірно зволожену.

Результати досліджень. Формування бульби картоплі тісно пов'язане з ростом та розвитком всієї рослини в цілому. В роботах [1, 2] встановлено, що вплив погодних умов на формування врожаю картоплі спостерігається від висаджування бульби в ґрунт до збирання.

Досвід наукових установ і вікова практика землеробів показали, що садити картоплю треба відразу після стійкого прогрівання ґрунту до 7°С. Сільськогосподарською наукою доведено, що найкращим строком висаджування картоплі є такий строк, при якому бульба потрапляє в найбільш сприятливі умови як відносно зволоження, так і температурного режиму. Такі умови сприяють дружнім

сходам. Термін висадження картоплі часто пов'язується з настанням м'якопластичного стану ґрунту [1-5].

Строки посадки картоплі у Львівській області припадають на кінець квітня або початок травня, в середньому це 27 – 28 квітня.

У зв'язку з погодними умовами окремих років висаджування картоплі у ґрунт може відбуватись майже на місяць раніше або на 15 – 20 днів пізніше.

Так, у 1983 році у Львівській області спостерігався ранній розвиток весняних процесів, внаслідок чого висаджування картоплі відбувалось 30 березня. Навпаки, несприятливі погодні умови навесні 1993 року дозволили провести висаджування тільки 20 травня. Сходи картоплі з'являються в середньому в третій декаді травня після останнього заморозку, який спостерігається на початку третьої декади травня. Середня температура повітря в декаду висаджування бульби коливається в межах 9,9 – 10,1° С.

Як показав аналіз багаторічних даних, темпи розвитку картоплі в період від висаджування до сходів у Львівській області в основному залежать від температурного режиму. В цілому по Львівській області тривалість періоду становить 28 – 29 днів. Найбільш тривалий період від висаджування до сходів (32 дні) спостерігається у Жовківському районі. При достатньо зволоженому ґрунті оптимальною температурою для появи сходів вважається середня температура повітря 14 - 16° С [1 – 3]. При середній температурі повітря 10° С тривалість періоду збільшується до 45 – 50 днів.

Співставлення терміну висаджування картоплі по території Львівської області з датами переходу температури повітря через 7° С показує, що на більшій частині області картоплю висаджують пізніше дати переходу температури повітря через 7° С в добре прогрітий і зволожений ґрунт. Майже щорічно запаси продуктивної вологи у шарі 0 – 20 см становлять 80 – 90 % найменшої вологомісткості. В деякі роки (4%) спостерігається перезволоження ґрунту навесні, і тому терміни висаджування бульби зміщуються на більш пізні строки в порівнянні з середніми. В середньому на дату появи сходів заморозки повністю припиняються. В окремі роки при ранніх строках висаджування бульби спостерігається пошкодження сходів заморозками (8% років).

У подальшому, після появи сходів, в умовах доброго зволоження розвиток картоплі цілком залежить від забезпеченості теплом. Потреба рослин в теплі неоднакова і залежить від сортових особливостей і середнього рівня температур, на фоні яких іде розвиток рослин. Крім того, на потребу рослин у теплі дуже впливає рівень агротехніки [5, 6].

Були встановлені суми середньодобових температур повітря за міжфазні періоди розвитку картоплі для різних рівнів агротехніки вирощування (табл.1).

Таблиця 1 – Суми середньодобових температур повітря (° С) за міжфазні періоди розвитку картоплі середньопізніх сортів

Рівень агротехніки	Міжфазні періоди				
	висаджування – сходи	сходи– поява суцвіть	поява суцвіть - цвітіння	цвітіння - в'янення бадилля	висаджування - в'янення бадилля
Низький	320	150	123	798	1719
Середній	343	395	225	820	1783
Високий	430	320	280	1050	2075

Також були визначені біологічні мінімуми розвитку картоплі по міжфазних періодах, які становлять від висаджування картоплі до появи сходів 8° С, від сходів

до цвітіння 13°C , від цвітіння до в'янення бадилля $14,8^{\circ}\text{C}$. Суми ефективних температур вище від цих мінімумів відповідно складають 218, 172, 870°C . Перевірка отриманих показників при розрахунках дат настання фаз розвитку картоплі у Львівській області на незалежних матеріалах 2003 та 2004 років показала, що відхилення розрахованих дат від фактичних становить ± 2 дні. Це є підставою для використання цих показників при складанні прогнозів дат настання фаз розвитку картоплі у Львівській області.

Знайдені суми температур діють тільки при зволоженні ґрунту 70 – 80 % найменшої вологомисткості. Зменшення вологозабезпечення посівів картоплі значно погіршує умови формування урожаю. Від вологості ґрунту також залежить якість обробітку ґрунту, внесення добрив, догляд за посівами. Основним джерелом поповнення запасів вологи у ґрунті є опади. У Львівській області середня за вегетаційний період сума опадів коливається із року в рік від 300 до 750 мм. Найбільш зволожений у Львівській області Бродовський район. В роки, коли сума опадів за вегетаційний період картоплі перевищує 500 мм спостерігається перезволоження ґрунту і зменшення урожаю через розвиток шкідників і хвороб, які виникають у перезволожені роки. На рис. 1 наведена динаміка сум опадів по основних районах вирощування картоплі у Львівській області.

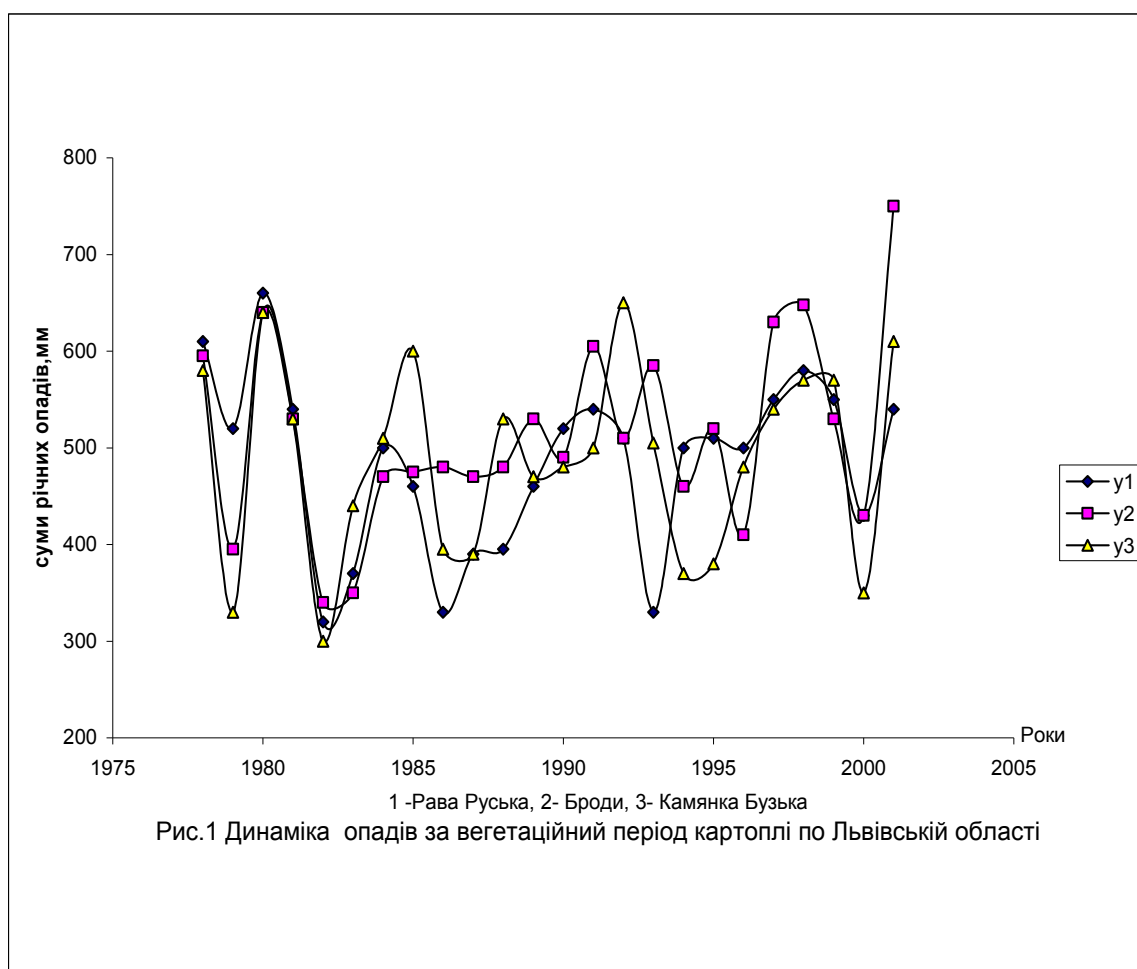
Однак, на Львівщині спостерігались посушливі роки: 1982, 1993, 2000, коли сума опадів за вегетаційний період склала від 300 до 350 мм, що призвело до значного зменшення запасів продуктивної вологи, до 16 – 18 мм у шарі 0 – 20 см та 25 – 32 мм у шарі 0 – 50 см.

Зволоження відіграє значну роль у формуванні врожаю картоплі не тільки в цілому за вегетаційний період, а і в окремі міжфазні періоди. Найбільш вимоглива картопля до умов зволоження у період від початку утворення суцвіть до кінця цвітіння. Це критичний період по відношенню до вологи. На території Львівської області добрі умови зволоження в цей період спостерігаються в 60 – 70 % років (рис.2). Як видно із рис. 2 найгірші умови зволоження спостерігаються в районі Рава – Руська, де в окремі роки зволоження ґрунту в шарі 0 – 50 см становило менше ніж 35 мм (1985, 1986, 1990, 1996, 1999, 2001 рр.).

У Львівській області врожайність картоплі з 1978 по 2002 роки в середньому складала 108 ц/га. Найнижчий врожай було одержано у 1980 році – 42 ц/га, найвищий у 1986 році – 174 ц/га. Дослідження тренда врожайності показало, що врожайність на кінець періоду зменшилась і становила в середньому 98 ц/га. Причини зменшення врожаїв різні, але в основному переважає погіршення агротехніки вирощування у зв'язку з переходом до фермерського господарювання. Найсуттєвіше зменшення врожаїв відзначалось у Кам'яно – Бугському районі. Щорічні відхилення врожаїв картоплі від лінії тренда становили ± 40 ц/га. Ці коливання спричинені погодними умовами кожного конкретного року.

Для картоплі вирішальним періодом формування урожаю є період з червня по серпень включно, коли спостерігається утворення бульби та збільшення її величини. Тому особлива увага при оцінці агрометеорологічних умов вирощування картоплі приділяється саме цим місяцям. Були розраховані лінійні коефіцієнти кореляції врожаїв картоплі з показниками опадів та середньої температури за кожен місяць, починаючи з травня, а також за критичний період (утворення суцвіть – цвітіння) (табл. 2).

В період утворення суцвіть – цвітіння бульбоутворення йде дуже інтенсивно. За даними О.О. Цубербіллер в першу п'ятиденку після бутонізації накопичується лише десятки кілограмів бульб, в другу – центнери, а в третю – 1 – 2 тони. За календарними даними найбільш інтенсивно утворення бульби йде в липні місяці.



Таблиця 2 – Коефіцієнти кореляції врожаю картоплі з метеорологічними показниками

Періоди розвитку	Коефіцієнти кореляції	
	з сумою опадів	з середньою температурою за місяць
Висаджування бульби	-0,042	0,179
Утворення суцвіть	0,164	- 0,214
Цвітіння	0,72	0,312
Утворення і ріст бульби	0,304	- 0,386
Утворення суцвіть – цвітіння	0,812	- 0,386

В липні найбільш інтенсивно росте бадилля і закладається майбутній урожай бульби, збільшується потреба картоплі у зволоженні ґрунту і це знаходить своє відображення в достатньо тісному зв'язку врожаю із сумою опадів за критичний період (утворення суцвіть – цвітіння). Рівняння зв'язку : $y = 2,3 \cdot r - 118,4$, коефіцієнт кореляції становить 0,82.

Аналіз багаторічних даних показав, що період інтенсивного утворення бульби у Львівській області припадає на третю – четверту п'ятиденку липня. Була проаналізована залежність урожаю картоплі від приросту бульб (P) за третю декаду липня. Зв'язок лінійний, характеризується коефіцієнтом кореляції $0,86 \pm 0,03$, і рівняння має вигляд $y = 0,5P + 29,3$. Межа застосування рівняння за приростом - від 64 до 195 г.

Оскільки різні фактори впливають спільно то було знайдено статистичну залежність урожаїв картоплі y від декількох показників: суми опадів за критичний період r та приросту бульби на кінець липня P . Рівняння множинної регресії з цими показниками має вигляд

$$Y = 0,26P - 0,10 r + 43,54, \quad (1)$$

$$R = 0,86.$$

Отримане рівняння можна використовувати для прогнозу середнього по області врожаю картоплі. Перевірка рівняння на незалежному матеріалі 2003, 2004 років показала добру справджуваність – більше 86%.

Значний вплив на величину врожаю картоплі мають терміни збирання врожаю. В роботі [1] вказується, що врожай значно зменшується, якщо термін збирання становить більше ніж 20 днів та якщо за цей період спостерігається 5 і більше несприятливих днів (опади більше ніж 1 мм). У Львівській області терміни збирання картоплі дуже часто (50% років) обумовлюються не фізіологічною стиглістю бульби , а ранніми осінніми заморозками і тому бувають розтягнуті за рахунок дощових днів та днів з мінусовою температурою вранці.

Висновки. Агрометеорологічні умови вирощування картоплі у Львівській області в цілому сприятливі. Лише у 25 – 30 % років у теплій агрокліматичній зоні області бракує опадів, у помірно – теплій зоні у 30% років спостерігається перезволоження.

Основними причинами зменшення урожаїв картоплі слід вважати: запізнення з термінами висаджування на 1 – 2 тижні порівняно з оптимальними, яке спричиняє скорочення тривалості періоду бульбоутворення; недостатнє врахування погодних умов при проведенні агротехнічних заходів; зниження рівня агротехніки в останнє десятиріччя.

Одержані статистичні залежності врожаю від різних показників можна використовувати при складанні прогнозу середнього по області врожаю із завчасністю 1 – 1,5 місяця.

Список посилань

1. Полевой А.Н. Агрометеорологические условия и продуктивность картофеля в Нечерноземье. –Л. : Гидрометеиздат, 1978. – 126 с.
2. Полевой А.Н. Влияние темпов развития картофеля на урожай.// Труды ИЭМ, вып. 28, 1972. С. 113 – 116.
3. Справочник картофелевода. –М.: Россельхозиздат, 2- изд.,1983.- 137 с.
4. Лорх А.Г. К вопросу о влиянии комплексных внешних условий на развитие растений // Вестник сельскохозяйственных наук №2, 1985. С. 7 – 10.
5. Волков В.В. Районовані сорти сільськогосподарських культур. –К: „Урожай”, 1989 . С. 23 – 28.
6. Власенко М.Ю. Картопля. – Київ: „Урожай”, 1990.

Агрометеорологические условия формирования урожая картофеля во Львовской области . Божко Л.Е., Барсукова Е.А., Федик И.З.

Исследованы агрометеорологические условия формирования урожая картофеля во Львовской области, установлены главные причины уменьшения его урожайности. Разработаны статистические зависимости урожая картофеля от различных агрометеорологических показателей, которые дают возможность составлять прогноз ожидаемого урожая с заблаговременностью 1 – 1,5 месяца.

Ключевые слова: картофель, урожай, агрометеорологические показатели, температура, осадки, запасы влаги

Agrometeorological conditions of potato crop formation in Lviv region. Bozhko L.E., Barsukova E.A. Fedik I.Z.

Agrometeorological conditions of potato crop formation in Lvov were studied, the main reasons of its crop reduction were set. The potato crop statistical dependences on various agrometeorological indices were developed which enable one to make supposed crop yield prognosis with the lead time of 1 – 1,5 months.

Keywords: potato, crop, agrometeorological indexes, temperature, precipitation, moisture supplies