

**ТРИВАЛІСТЬ ДОЩОВИХ І БЕЗДОЩОВИХ ДНІВ ТА ЇХ
РОЗПОДІЛИ І ЧЕРГОВІСТЬ В МЕХАНІЗОВАНОМУ ПРОЦЕСІ
ГОТУВАННЯ РОШЕНЦЕВОЇ ЛЬОНОТРЕСТИ**

А.С. Лімонт, кандидат технічних наук

Житомирський національний агроекологічний університет

Охарактеризовані статистичні розподіли дощових і бездощових днів та кількості опадів у період готування рошенцевої льонотрести. З'ясовані відповідні модельні рівняння регресії та здійснене їх прикладне оцінювання для проектування механізованих процесів збирання льону-довгунця.

***Ключові слова:* Льон-довгунець, треста, росяне мочіння, атмосферні опади, тривалість, розподіли, чергування, прогнозування.**

За комбайнового збирання льону-довгунця і росяного мочіння соломи механізований процес готування трести складається із: брання льону, розстилання соломи, перевертання стрічок, плющення стебел, ворущіння стрічок, їх подвоювання чи потроювання, піднімання стрічок і формування рулонів трести, навантажування їх у транспортні засоби і транспортування до переробних пунктів чи місць зберігання. Власне технологічний процес готування трести розпочинається після розстилання соломи в стрічку і завершується підніманням вилежаної трести та формуванням її рулонів. Машинні агрегати, що виконують ці операції, функціонують і реалізують технологічний процес готування трести в умовах природного навколишнього середовища, яке оцінюється відповідними погодними умовами. З цими умовами пов'язане і

перетворення соломи в тресту, тобто її вилежування, зумовлене дією пліснявих грибів (мікроорганізмів), які можуть успішно розвиватися під дією світла (сонячних променів), тепла і вологи середовища.

Серед існуючих способів обробляння лляної соломи [1, 2, 3] готування трести росяним мочінням екологічно безпечніше, найменш енерговитратне і економічно доцільне. Якісне волокно одержують при бранні льону-довгунця у фазі ранньої жовтої стиглості. На Житомирщині фаза ранньої жовтої стиглості за багаторічними даними настає в строки від перших чисел липня до третьої декади цього ж місяця [4]. Отже, вилежування трести проходить в липні і серпні, а її піднімання розпочинають в серпні і воно триває у вересні. В реальних умовах льоносіючих підприємств тресту піднімають і збирають з полів впродовж двох-трьох місяців [5]. На сухій соломі гриби майже не розвиваються і процес вилежування не відбувається, а при надмірній вологості гриби розвиваються погано [6]. За оцінками різних дослідників для належного вилежування соломи її вологість має бути в межах 40-60%.

Вилежування свіжовибраної і розстеленої соломи за даними Н.Г. Коренського [7] та ін. починається після її повного висихання та відмирання. У сприятливі за метеорологічними умовами роки сушіння соломи в стрічці триває два-чотири дні, а в несприятливі – п'ять-шість днів [6]. Сприятливою для росяного мочіння погодою вважають таку, за якої дощові дні чергуються з бездощовими, а на думку Н.Г. Коренського коли опади випадають рівномірно. Проте не з'ясовано, що слід розуміти під рівномірністю випадання опадів.

А. Шушкін [8], оцінюючи 4-декадну тривалість вилежування трести, декадну кількість опадів 21,0-55,2 мм та кількість дощових днів впродовж декади 7-9 за відповідних середньодобових температур вважав досить сприятливими для росяного мочіння.

Мета дослідження полягала в оцінюванні атмосферних опадів

льонозбирального періоду, як фактора зволоження льоносировини при готуванні трести росяним мочінням.

Об'єкт та методика досліджень. Об'єкт дослідження – технологічний процес готування рошенцевої льонотрести з оцінюванням атмосферних опадів як фактора її зволоження при вилежуванні.

Оцінювання сприятливих і несприятливих умов зволоження льоносировини в технологічному процесі готування рошенцевої трести в першому наближенні здійснено шляхом визначення ймовірності випадання опадів кожного дня льонозбирального періоду, що охоплював липень і серпень впродовж 1930-1975 рр. Інформацію про атмосферні опади вибирали з даних первинного обліку погодних умов Коростенською метеостанцією. Обробка зібраних і опрацьованих даних здійснена на засадах теорії ймовірностей і математичної статистики та з використанням стандартних комп'ютерних програм.

Результати досліджень. Розподіл ймовірності випадання атмосферних опадів впродовж льонозбирального періоду за липень-серпень за 44-річними спостереженнями характеризувався додатною асиметрією з показником плюс 0,20 та від'ємним ексцесом з показником мінус 0,02. Відношення показників асиметрії і ексцесу до своїх помилок становили відповідно 0,64 і 0,032. За визначених асиметричності і ексцесивності розподілу можна вважати, що він описується нормальним законом із середнім арифметичним значенням і середнім квадратичним відхиленням відповідно 0,41 і 0,067 та коефіцієнтом варіації 16,3%.

Перевірку узгодженості емпіричного розподілу ймовірності випадання опадів з нормальним законом здійснили з використанням критерію χ^2 Пірсона. Виявилось, що спостережуваний критерій дорівнює 0,37. За таблицею квантилів χ^2 -розподілу на рівні значущості 0,05 і числа ступенів вільності 1 критичний χ^2 -критерій дорівнює 3,8 [9]. Оскільки $0,37 < 3,8$, то відсутні підстави для відхилення нульової гіпотези про

нормальний закон розподілу ймовірності випадання опадів. За з'ясованим розподілом ймовірності випадання опадів в льонозбиральний період є немалими, що дозволяє прогнозувати погодні умови як сприятливі для зволоження льоносировини при виготовленні рошенцевої трести.

Розподіл числа дощових днів в серпні мав скошеність і полеглість, які оцінювалися показниками асиметрії і ексцесу відповідно мінус 0,017 і мінус 0,76 за відношень цих показників до своїх помилок 0,046 і 1,03. За таких асиметричності і ексцесивності можна вважати, що розподіл числа дощових днів незначно відхиляється від нормального. При цьому середнє арифметичне значення і середнє квадратичне відхилення емпіричного розподілу числа дощових днів у серпні дорівнювали відповідно 12 і 4 дні, а коефіцієнт варіації становив 33,3%.

З використанням критерію згоди акад. А.Н. Колмогорова перевірено гіпотезу щодо узгодженості емпіричного розподілу числа дощових днів з передбачуваним розподілом за нормальним законом. Виявилось, що спостережуване значення критерію згоди А.Н. Колмогорова $\lambda_p = 0,33$. За таблицями квантилів розподілу А.Н. Колмогорова [9] на рівні значущості 0,10 критичне значення критерію згоди $\lambda_{кр} = 1,224$. Оскільки $\lambda_p = 0,33 < \lambda_{кр} = 1,224$, то відсутні підстави для відхилення нульової гіпотези про нормальний закон розподілу числа дощових днів в аналізованому місяці. Використовуючи властивості нормального закону розподілу випадкових величин, найімовірніше (ймовірність 0,30) число дощових днів у серпні становить 12, що дорівнює середньому арифметичному значенню емпіричного їх розподілу.

Емпіричний розподіл числа бездощових днів у серпні мав від'ємні асиметрію і ексцес з показниками відповідно мінус 0,18 і мінус 0,98 за їх відношеннями до своїх помилок 0,49 і 1,33. Отже, цей розподіл дещо зрушений ліворуч щодо модального значення числа бездощових днів і має більш низьку і «плоску» вершину, ніж нормальна крива [10]. Проте за

визначеними відношеннями показників асиметрії і ексцесу до своїх помилок емпіричний розподіл числа бездощових днів можна вважати таким, що не суттєво відхиляється від нормального. Середнє арифметичне значення і середнє квадратичне відхилення числа бездощових днів у серпні становили відповідно 18,8 і 4,3, за якими коефіцієнт варіації розподілу дорівнює 22,9%.

Спостережуваний критерій згоди акад. А.Н. Колмогорова, що оцінював узгодженість емпіричного розподілу числа бездощових днів впродовж місяця з нормальним законом, дорівнював $\lambda_p = 0,44$. Отже, на рівні значущості 0,10 досліджуваний розподіл узгоджується з нормальним, а найбільш ймовірне (ймовірність 0,28) число бездощових днів у серпні становить 19 днів.

Для зволоження і просушування льоносировини при вилежуванні трести та організації використання машин при її виготовленні важливо знати ймовірне чергування бездощових і дощових днів та їх тривалість. Вивчення емпіричних розподілів їх тривалості показало, що вони розподіли сильноасиметричні і сильноексцесивні [11]. Розподіли мають додатні асиметрію і ексцес, за яких довгі вітки зрушені в бік збільшених тривалостей, а вершини розподілів надто гостровершинні, що не властиво нормальному розподілу. Середнє арифметичне значення розподілу бездощових днів дорівнює 3,4, а розподілу дощових днів – 2,3 дні за коефіцієнтів варіації відповідно 82,3 і 60,9%. Висловлене припущення, що досліджувані емпіричні розподіли описуються експоненціальним законом, але за умови, що випадкові величини не дорівнюють нулю. Перевірку узгодженості емпіричних розподілів з гіпотетичним законом здійснили з використанням χ^2 -критерію Пірсона.

За розрахунками спостережуваний χ^2 -критерій, що оцінює узгодженість емпіричного розподілу тривалості бездощових днів з експоненціальним законом, дорівнює $\chi^2 = 19,6$. За таблицями квантилів χ^2 -

розподілу при числі ступенів вільності 5 лише за рівнем ймовірності 0,999 критичний χ^2 -критерій має значення, що перевищує спостережуване. За вказаних ступенів вільності і рівня ймовірності критичний χ^2 -критерій дорівнює $\chi^2_{кр} = 20,5$ [11]. Оскільки $\chi^2_p = 19,6 < \chi^2_{кр} = 20,5$, то немає підстав для відхилення нульової гіпотези, тобто можна вважати, що гіпотеза про експоненціальний розподіл тривалості бездощових днів узгоджується з дослідними даними. Враховуючи властивості експоненціального розподілу, ймовірність тривалості бездощових днів в межах 3...4 дні становить 0,11.

Емпіричний розподіл тривалості дощових днів узгоджується з експоненціальним законом щодо рівня ймовірності 0,95 за числа ступенів вільності 2. Розрахунковий χ^2 -критерій у цьому випадку становив 2,38, а критичний за визначеного числа ступенів вільності і прийнятого рівня ймовірності – $\lambda_{кр} = 6$ [11], що свідчить про відсутність підстав для відхилення нульової гіпотези. При цьому ймовірність тривалості дощових днів в межах 2-3 дні становить 0,15. Розподіли тривалості бездощових і дощових днів у льонозбиральний період наведені на рис. 1.

Впродовж льонозбирального періоду за 46 років було обстежено 138 декад і тільки у семи з них не було опадів, а у решти 131 декад число дощових днів коливалося від 1 до 10. Емпіричний їх розподіл впродовж декади мав додатну асиметрію з показником плюс 0,40 та від'ємний ексцес з показником мінус 0,56. Середнє арифметичне значення і дисперсія розподілу дорівнювали 4 дні. Скошеність розподілу за розрахованою додатною асиметрією визначає, що довга вітка кривої емпіричного розподілу має бути зрушена в зону збільшених чисел днів з опадами і розташована праворуч моди. Розрахований від'ємний ексцес з визначеним показником свідчить про відповідні плоскісність і пологість розподілу в його графічному поданні порівняно з нормальним розподілом. За однаковості чисельних значень середнього арифметичного і дисперсії

розподілу та його зрушення праворуч моди за визначеним показником асиметрії і певної пологістості за показником ексцесу можна передбачувати, що досліджуваний розподіл описується законом Пуассона. Перевірка відповідності реального (емпіричного) розподілу числа дощових днів впродовж декади закону Пуассона показала, що спостережуваний χ^2 -критерій Пірсона з урахуванням об'єднання емпіричного і вирівнюючого частот по краях варіаційного ряду дорівнює $\chi^2_p = 14,24$. За таблицями квантилів χ^2 -розподілу [11] за числа ступенів вільності 5 за рівнем ймовірності 0,95 критичне значення χ^2 -критерію дорівнює 11,1, а за 0,99-15,4. Оскільки спостережуваний χ^2 -критерій менший від критичного за рівнем ймовірності 0,99, то слід вважати, що при вказаній ймовірності не заперечується передбачення про розподіл числа дощових днів впродовж декади за законом Пуассона.

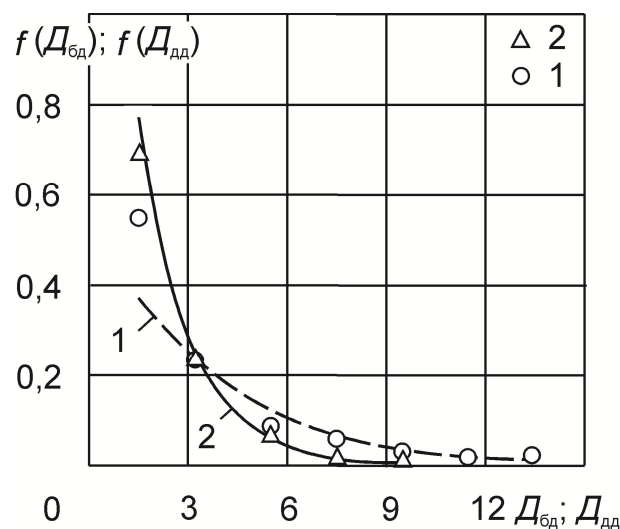


Рис. 1. Експоненціальні криві, що описують емпіричні розподіли тривалості бездощових $D_{бд}$ (1) і дощових $D_{дд}$ (2) днів у серпні ($D_{бд}$ і $D_{дд} > 0$)

Ймовірність випадання опадів впродовж k днів (числа днів з опадами $n_{дд}$) за декаду в льонозбиральний період $P_k(D_d)$ з урахуванням

спостережень і результатів їх статистичної обробки можна визначити за залежністю:

$$P_k(D_d) = [4^k \exp(-4)] / k! , \quad (1)$$

де 4 – параметр закону Пуассона, що дорівнює середньому арифметичному числу днів з опадами впродовж декади; k – число рідкісних подій ($k = 0, 1, 2, 3, \dots, 10$); $k!$ – добуток чисел від 1 до k (факторіал); \exp – основа натуральних логарифмів.

За залежністю (1) визначимо ймовірності певного числа дощових днів впродовж будь-якої з декад льонозбирального періоду. Виявилося, що ймовірність відсутності дощових днів становить 0,018 (близько 0,02) та ймовірності одного, двох, трьох і чотирьох дощових днів впродовж декади близько відповідно 0,07; 0,15; 0,20 і 0,20, п'яти, шести, семи і восьми – відповідно 0,16; 0,11; 0,06 і 0,03, а дев'яти і десяти – лише 0,013 і 0,005. У теорії ймовірностей малими вважають ймовірності в межах 0,01-0,05. Отже, малоймірними є відсутність дощових днів впродовж декади та 8-, 9- і 10-денне випадання опадів за декаду. Із 138 обстежених декад тільки в трьох були зафіксовані вісім і дев'ять дощових днів (по три 8 і 9 дощових дні) і впродовж лише однієї декади – 10.

Графіки емпіричної і теоретичної (за законом Пуассона) кривих розподілу числа дощових днів впродовж декади наведені на рис. 2. Основна помилка вирівнювання емпіричного розподілу розподілом, що описується законом Пуассона становила 4,2.

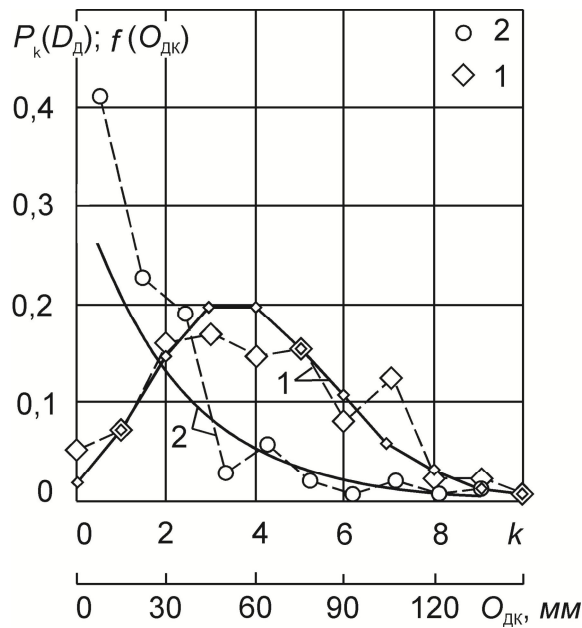


Рис. 2. Графіки (1) емпіричної і теоретичної (за законом Пуассона) кривих розподілу числа дощових днів впродовж декади $f(n_{дд})$ та розподіл (2) кількості опадів за декаду $f(O_{дк})$ (пунктирні лінії – експериментальні криві, суцільні – теоретичні)

Розмах варіювання емпіричного розподілу декадної кількості опадів коливався в межах 0,1-143,0 мм за середнього арифметичного значення і середнього квадратичного відхилення відповідно 28,2 і 27,8 мм та коефіцієнта варіації 98,36%. Розподіл мав додатні асиметрію і ексцес з показниками відповідно 1,92 і 3,72, а відношення цих показників до своїх помилок становили 8,97 і 8,69. За середнім арифметичним значенням і середнім квадратичним відхиленням, які майже однакові, та коефіцієнтом варіації, що становить близько 100% можна передбачити, що досліджуваний розподіл наближається до експоненціального. Це підтверджує і визначена додатна асиметрія, яка свідчить, що довга вітка розподілу декадної кількості опадів зрушена в зону збільшених значень кількості опадів і розміщена праворуч моди. Сильно виражений додатний ексцес знову ж таки є свідченням гостровершинності емпіричного

розподілу, який не властивий нормальному, а є опосередкованою ознакою експоненціального розподілу. Спостережуваний χ^2 -критерій, що характеризує узгодженість експоненціального розподілу з емпіричним розподілом декадної кількості опадів, становив з урахуванням об'єднання крайніх частот емпіричного і вирівняного розподілів $\chi^2_p = 19,59$. За таблицями квантилів χ^2 -розподілу при числі ступенів вільності 5 за рівнями ймовірності 0,95 і 0,99 та 0,999 критичний χ^2 -критерій дорівнює відповідно 11,1 і 15,1 та 20,5 [11]. Отже, емпіричний розподіл декадної кількості опадів узгоджується з експоненціальним законом за рівнем ймовірності 0,999. Ймовірність сприятливої для росяного мочіння декадної кількості опадів, що за [8] коливається в межах 21,0-55,2 мм, становить 0,34.

Визначення характеру зв'язку між досліджуваними ознаками має відповідне значення для прогнозування результативності виготовлення льонотрести росяним мочінням та проектування використання машинних агрегатів на збиранні льону-довгунця. Перевірку гіпотези лінійності (нульової гіпотези) здійснили з використанням дисперсійного аналізу [9]. Гіпотеза відсутності лінійного зв'язку між досліджуваними ознаками заперечується, якщо визначений F -критерій не менший табличного, взятого на відповідному рівні значущості з урахуванням ступенів вільності чисельника (більшої дисперсії) і знаменника (меншої дисперсії). У супротивному випадку гіпотеза відсутності лінійного зв'язку між досліджуваними змінними вважається такою, що узгоджується з експериментальними даними.

Результати дисперсійного аналізу щодо з'ясування характеру зв'язку між тривалістю дощових днів $D_{дд}$ і тривалістю бездощових днів $D_{бд}$ та навпаки між $D_{бд}$ і $D_{дд}$ наведені в таблиці 1.

Результати дисперсійного аналізу щодо визначення характеру зв'язку між

тривалістю дощових $D_{\text{дд}}$ і бездощових днів $D_{\text{бд}}$ (чисельник) та навпаки між $D_{\text{бд}}$ і $D_{\text{дд}}$ (знаменник)

Джерело мінливості	Сума квадратів	Число ступенів вільності	Середній квадрат	Розрахунковий F -критерій	Табличний F -критерій на рівні значущості α		
					0,05	0,01	0,001
Лінійна регресія	$\frac{1,404}{3,249}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1,404}{3,249}$	$\frac{12,40}{\times}$	$\frac{6,6}{\times}$	$\frac{16,3}{\times}$	$\frac{47,0}{\times}$
Залишок	$\frac{0,566}{0,231}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{0,1132}{0,077}$	$\frac{\times}{42,19}$	$\frac{\times}{10,1}$	$\frac{\times}{34,1}$	$\frac{\times}{168,0}$
Сума	$\frac{1,97}{3,48}$	$\frac{6}{4}$					

Табличні значення F -критерію вибирали з таблиці квантилів розподілу Фішера за відповідним рівнем значущості та з урахуванням чисел ступенів вільності чисельника і знаменника [9]. З таблиці 1 видно, що на рівні значущості 0,05 лінійна модель регресії $D_{\text{дд}}$ до $D_{\text{бд}}$ та $D_{\text{бд}}$ до $D_{\text{дд}}$ узгоджується з експериментальними даними.

Модельне рівняння прямолінійної регресії тривалості дощових днів $D_{\text{дд}}$ на тривалість бездощових днів $D_{\text{бд}}$ має вигляд:

$$D_{\text{дд}} = 2,968 - 0,119 D_{\text{бд}} \quad (2)$$

при $R^2 = 0,812$; $r = -0,254$; $\eta = 0,441$; $\lambda_{\text{пв}} = 0,109$; $k_{\text{д}} = 6,4\%$ і $S_y = 1,3$,

а тривалості бездощових днів $D_{\text{бд}}$ на тривалість дощових $D_{\text{дд}}$:

$$D_{\text{бд}} = 3,967 - 2,285 D_{\text{дд}} \quad (3)$$

при $R^2 = 0,933$; $r = -0,254$; $\eta = 0,178$; $\lambda_{\text{пв}} = 0,098$; $k_{\text{д}} = 0,064$ і $S_y = 2,7$,

де R^2 – коефіцієнт оцінювання вірогідності апроксимації зміни

результативної ознаки залежно від факторіальної рівнянням прямої з від'ємним кутовим коефіцієнтом; r – коефіцієнт кореляції між досліджуваними ознаками; η – кореляційне відношення результативної ознаки по факторіальній; $\lambda_{\text{пв}}$ – показник оцінювання вирівнювання результативної ознаки апроксимуючою прямолінійною залежністю, що являє відношення основної помилки вирівнювання до середнього значення результативної ознаки [12]; k_d – коефіцієнт детермінації, що визначає частку впливу факторіальної ознаки на результативну; S_y – середня квадратична помилка рівнянь (2) і (3) прямолінійної регресії [13].

На рис. 3, а наведені опрацьовані з використанням відповідних кореляційних таблиць значення $D_{\text{дд}}$ і $D_{\text{бд}}$, які в одному випадку являли відповідно результативну і факторіальну ознаку, а в іншому – факторіальну і результативну. Відповідно з використанням рівнянь (2) і (3) на тому ж рисунку побудовані модельні лінії регресії $D_{\text{дд}}$ на $D_{\text{бд}}$ (пряма 1) та $D_{\text{бд}}$ на $D_{\text{дд}}$ (пряма 2). За рівняннями (2) і (3) та відповідними лініями регресії на рис. 3, а можна в першому наближенні прогнозувати чергування дощових і бездощових днів впродовж льонозбирального періоду. Так, можливі ймовірні дощі протягом трьох днів поспіль, а почасовий інтервал між двома випадання опадів може становити чотири дні.

З'ясування характеру статистичного зв'язку між декадною кількістю опадів і числом дощових днів впродовж декади здійснено з використанням t -критерію. Уточнення апроксимуючих залежностей виконано за допомогою R^2 -коефіцієнта та розрахунком показника міри наближення вирівнюючих кривих до експериментальних даних. Перевірка лінійності регресії декадної кількості опадів за числом дощових днів впродовж декади показала, що розрахунковий t -критерій Стьюдента дорівнює 2,03. За таблицями квантилів t -розподілу на рівні довірчої ймовірності 0,95 і числа ступенів вільності 8 критичне значення t -критерію дорівнює 2,31.

Оскільки спостережуваний t -критерій менший табличного, то на прийнятому рівні довірчої ймовірності і визначеному числі ступенів вільності лінійна модель регресії не узгоджується з експериментальними даними [9].

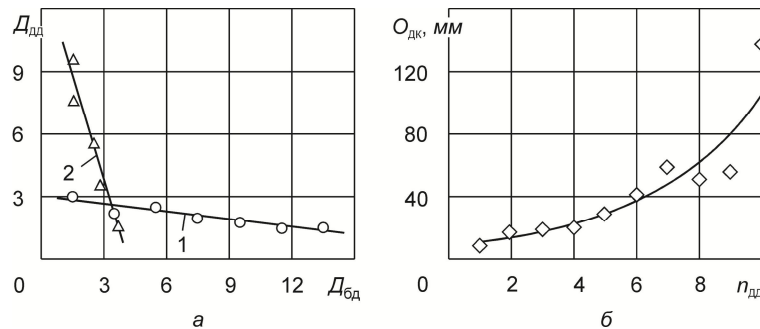


Рис. 3. Прогнозування зміни (а) тривалості дощових днів $D_{дд}$ (1) залежно від тривалості бездощових $D_{бд}$ і тривалості бездощових днів $D_{бд}$ (2) залежно від тривалості дощових $D_{дд}$ та (б) модельна лінія регресія декадної кількості опадів $O_{дк}$ на число дощових днів впродовж декади $n_{дд}$

Аналіз показав, що зміна декадної кількості опадів $O_{дк}$ (мм) залежно від числа дощових днів впродовж декади $n_{дд}$ при їх варіюванні від 1 до 10 визначається рівнянням експоненціальної функції вигляду

$$O_{дк} = 7,3225 \exp(0,2656 n_{дд}) \quad (4)$$

$$\text{при } R^2 = 0,927; r = 0,584; \eta = 0,651;$$

$$\lambda_{пв} = 0,34; k_d = 0,424 \text{ і } S_y = 21,1 \text{ мм,}$$

де R^2 – коефіцієнт оцінювання вірогідності апроксимації зміни декадної кількості опадів залежно від числа дощових днів впродовж декади рівнянням експоненціальної функції з додатним показником степеня при числі «e»; $\lambda_{пв}$ – показник оцінювання вирівнювання ознаки $O_{дк}$ рівнянням (4); S_y – помилка рівняння (4) нелінійної регресії [13].

За значенням коефіцієнта детермінації варіація числа дощових днів впродовж декади на 42% причинно зумовлює варіацію декадної кількості

опадів. За кореляційною таблицею, що включала 131 пару досліджуваних ознак «декадна кількість опадів» і «число дощових днів впродовж декади» визначені середні групові значення $n_{\text{дд}}$ та відповідні їм середньозважені значення $O_{\text{дк}}$, які показані на рис. 3, б. На цьому ж рисунку наведена експоненціальна крива, що побудована за рівнянням (4). За поведінкою кривої простежується, що із збільшенням числа дощових днів понад значення, яке дорівнює середньому арифметичному розподілу $n_{\text{дд}}$, декадна кількість опадів зростає інтенсивніше. За дослідженнями найбільш ймовірне число дощових днів впродовж декади при готуванні рошенцевої льонотрести становить 4 дні, а декадна кількість опадів за такого числа дощових днів за здійсненим статистичним групуванням становить 19,4 мм. Якщо вважати, що за числа дощових днів $n_{\text{дд}} > 0$ розподіл декадної кількості опадів описується експоненціальним законом, то ймовірність сприятливої для росяного мочіння декадної кількості опадів 21,0-55,2 мм [8] за розрахунками з використанням [10, 14] становить 0,34.

Висновки

1. Ймовірність випадання опадів кожного з днів льонозбирального періоду як випадкова величина розподілена за нормальним законом і коливається в межах 0,25-0,61, за якими можна прогнозувати належне зволоження льоносировини при виготовленні рошенцевої трести.

2. Найбільш ймовірне (прогнозоване) число дощових і бездощових днів у серпні становить відповідно 12 і 19 днів. Емпіричні розподіли тривалості бездощових і дощових днів узгоджуються з експоненціальним законом розподілу випадкових величин, а середнє арифметичне значення тривалості бездощових і дощових днів дорівнюють відповідно 3,4 і 2,3 дні. Ймовірності визначених середніх тривалостей бездощових і дощових днів становлять відповідно 0,11 і 0,15.

3. Розподіл числа дощових днів за декаду впродовж льонозбирального періоду описується законом Пуассона. Найбільш ймовірні декади з 3-4 дощовими днями.

4. Емпіричний розподіл декадної кількості опадів узгоджується з експоненціальним розподілом за рівнем ймовірності 0,999, а ймовірність сприятливої для росяного мочіння декадної кількості опадів становить 0,34.

5. Зпрогнозовані чергування бездощових і дощових днів при виготовленні трести росяним мочінням та характер зміни декадної кількості опадів залежно від числа дощових днів впродовж декади.

6. З'ясовані модельні рівняння регресії можна використати при проектуванні використання машинних агрегатів у технологічному процесі готування рошенцевої трести.

Напрямок подальших розвідок на нашу думку слід зосередити на дослідженні технологічної надійності прес-підбирачів, що формують рулони льонотрести при її збиранні.

Список літератури

1. Льон-довгунець. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4511 : 2006. – [Чинний від 2006 – 09 – 01] – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 46 с.

2. Виробництво льоноволокна та його використання: монографія / [І.П. Карпець, А.Ф. Скорченко, Л.А. Чурсіна та ін.]. – К.: Нора-прінт, 2002. – 128 с.

3. Дынин Ф.М. Эффективность различных технологий обработки льняной соломы / Ф.М. Дынин // Вопросы технологии промышленности лубяных волокон: научно-исследовательские тр. / Центр. НИИ промышленности лубяных волокон (ЦНИИЛВ). – М., 1975. – Т. 30. – С. 3 –

21.

4. Лімонт А.С. Про технологію збирання льону-довгунця в центральному Поліссі України / А.С. Лімонт // Механізація і електрифікація с. г. – К.: Урожай, 1974. – Вип. 28. – С. 99 – 107.

5. Карпець І.П. Інтенсивна технологія вирощування льону-довгунця / Карпець І.П. – К.: Урожай, 1990. – 112 с.

6. Егоров М.Е. Комбайновая уборка и первичная обработка льна-долгунца / Егоров М.Е. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 122 с.

7. Коренский Н.Г. Исследование сушки льна, толщины расстила и переворачивания соломки при вылежке на льнице в условиях Белорусской ССР: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.538 «Растениеводство» / Н.Г. Коренский. – Жодино, 1967. – 27 с.

8. Шушкин А. Опыты со стланьем льна / А. Шушкин // Тр. льняной опытной станции академии крупного соц. с. х. им. К.А. Тимирязева. – М.: Новый агроном, 1930. – Вып. 6. – С. 284 – 294.

9. Герасимович А.И. Математическая статистика: учеб. пособ. [для инж.-технич. и эконом. спец. вузов] / А.И. Герасимович, Я.И. Матвеева. – Минск: Вышэйш. шк., 1978. – 200 с.

10. Дмитриев Е.А. Математическая статистика: [учеб. пособ.] / Дмитриев Е.А. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1972. – 292 с.

11. Методика статистической обработки эмпирических данных: РТМ 44 – 62. – М.: Изд-во стандартов, 1966. – 100 с.

12. Уланова Е.С. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии / Е.С. Уланова, В.Н. Забелин. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 208 с.

13. Герцбах И.Б. Модели отказов / И.Б. Герцбах, Х.Б. Кордонский; под. ред. Б.В. Гнеденко. – М.: Советское радио, 1966. – 168 с.

14. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: [учеб. пособ. для студ. вузов] / Гмурман В.Е. – М.: Высш. шк.,

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ДОЖДЯ И БЕЗДОЖДЕВИХ ДНЕЙ И
ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ОЧЕРЕДНОСТЬ В
МЕХАНИЗИРОВАННОМ ПРОЦЕССЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
СТЛАНЦЕВОЙ ЛЬНОТРЕСТЫ**

А.С. Лимонт

Охарактеризованы статистические распределения дождевых и бездождевых дней и количества осадков в период приготовления стланцевой льнотресты. Определены соответствующие модельные уравнения регрессии и осуществлена их прикладная оценка для проектирования механизированных процессов уборки льна-долгунца.

***Ключевые слова:* Лен-долгунец, треста, росаяная мочка, атмосферные осадки, продолжительность, распределения, очередность, прогнозирование.**

**Duration of the raing and non-rainy days their distribution and
sequence for mechanized processes of fiber flax**

A.S. Limont

There were characterized the statistic distribution of the rainy and non-rainy days and the quantity of the precipitation while preparation of the dew-retted flax straw. There were defined the corresponding regression model equations and there was performed their application assessment for projecting mechanized processes of fiber flax.

***Key words:* Fiber flax, trust, dew retting, atmospheric precipitation, duration, distribution, sequence, forecasting.**