

**ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЇВ НАСІННЯ
БАГАТОРІЧНИХ СІЯНИХ ТРАВ**

Польовий Анатолій Миколайович

доктор геогр. н., проф.

Божко Людмила Юхимівна

Барсукова Олена Анатоліївна

канд. геогр.н., доценти

Одеський державний екологічний університет

Анотація. На основі обробки багаторічних спостережень за умовами формування продуктивності багаторічних сіяних трав встановлені статистичні залежності формування врожаю від метеорологічних величин за різні проміжки часу впродовж вегетаційного періоду. Ці залежності характеризуються високими значеннями коефіцієнтів кореляції, що дає змогу використовувати їх для розрахунків очікуваного врожаю багаторічних сіяних трав із завчасністю 1 місяць.

Ключові слова: метеорологічні спостереження, температура повітря, опади, дефіцит насичення, багаторічні сіяні трави

Вступ. Розвиток тваринництва в країні потребує забезпеченості кормової бази, яке неможливе без розвитку виробництва кормів.

Важливу роль у забезпеченні тварин повноцінними кормами відіграють багаторічні сіяні злакові і бобові трави. В Україні вивчено і введено в культуру землеробства більше 20 видів багаторічних трав. До них відносяться: тимофіївка лучкова, вівсяниця лучкова, їжа збірна, костер безостий, лисохвіст лучковий, м'ятлик лучковий, райграс пасовищний, половиця біла, конюшина (біла, рожева, червона), люцерна жовта та гібридна, лядвенець рогатий, еспарцет піщаний, високолистий, закавказький, донник білий та жовтий і ін.

Зелена маса кормових трав вміщує велику кількість протеїну та інших питомих речовин. Її використовують для одержання сіна, сінажу, силосу та кормів, які заготовлюються методом штучного висушування. Корми сіяних багаторічних трав мають найнижчу собівартість. Висока цінність зелених кормів пояснюється їх доброю перетравністю, дієтичними властивостями. Крім того, вони містять досить багато протеїну та вітамінів, зокрема каротину. Поживність зеленого корму в значній мірі залежить від складу трав. У бобових трав протеїну в 1,5 рази більше, ніж у злакових [1, с.26].

Однак площі під сіяними травами поки що не збільшуються і однією із причин цього є нестача насіння для сівби, особливо бобових, конюшини та люцерни. Однією із необхідних умов покращання насінництва трав є раціональне розміщення їх по зонах країни, де насінництво найбільш рентабельне. Високі та сталі врожаї насіння можна отримати в тих зонах, де агрометеорологічні умови відповідають вимогам трав до умов навколишнього середовища.

Мета і методи дослідження. Дослідження присвячене вивченню впливу агрометеорологічних умов на формування врожайності багаторічних сіяних трав і розробці методу прогнозу їх врожаїв. Дослідження виконувалось на матеріалах споріднених агрометеорологічних спостережень за посівами багаторічних трав та метеорологічними елементами мережі агрометеорологічних станцій України за період за період 1990 по 2015рр. Обробка матеріалів і розрахунки виконувались із використанням регресійно-кореляційного аналізу.

Багаторічні трави бувають озимого типу, (вівсяниця, м'ятлик, райграс, їжа збірна), ярого типу та напівозимого типу. Багаторічні трави озимого типу в рік сівби не утворюють генеративних пагонів і не утворюють плодів. В наступні роки життя вони не дають плодів після другого укусу. Тому насінневі посіви не скошують. Трави ярого типу в рік сівби утворюють генеративні пагони і дають насіння, а в наступні роки життя формують насіння і після другого укусу. Трави напівозимого типу в перший рік розвиваються як озимі трави, у подальші роки життя – як ярі [2, с.36].

В господарствах використовуються 2 – 3 види багаторічних та 1 – 3 види однорічних сіяних трав. Співвідношення площ між багаторічними і однорічними сіяними травами визначається кліматичними умовами. Для високоякісного сіна необхідно чітко визначати черговість збирання трав. Із бобових першими скошуюються еспарцет, козлятник, люцерна, конюшина у фазі бутонізації. У злакових – першими скошуюються трави, які досягли розвитку колосіння, або викидання волоті. Відтягування строків збирання пов'язане з втратою якості сіна через накопичення клітковини, лінгінину та суберину.

Насіннева продуктивність залежить від водного, повітряного, світлового і температурного режимів. В сприятливі за зволоженням роки врожайність насіння різко підвищується і до того ж підвищується якість насіння.

Для переходу до репродуктивної фази у озимих злаків вирішальне значення має осіння температура повітря, у ярих – весняний температурний режим [3, с.32]. З температурним режимом також пов'язані процеси цвітіння та опилення багаторічних трав. Всі багаторічні трави краще ростуть та розвиваються в умовах довгого дня. Для них краще мало інтенсивне світло з переважанням довгохвильової радіації.

Отримання високих і сталих врожаїв сіяних трав залежить від комплексу факторів, серед яких головними є добре розвинений травостій, без бур'янів, з оптимальним водним режимом ґрунту та наявності достатньої кількості комах – обпилювачів. Оптимальна структура травостою 400 – 500 стебел на 1 м², а на момент збирання на насіння 320 – 450 стебел на 1 м². Найвищі врожаї насіння сіяні трави озимого типу дають на другий та третій рік життя (від 2 до 5 ц/га). Тривалість господарського використання становить 8 – 10 років [3, с.32].

Велике значення в підвищенні насінневої продуктивності бобових трав мають комахи – обпилювачі. Всі сіяні трави є перехресно обпилюваними рослинами. Оптимальними умовами для лету бджолиних є ясна, тепла погода з денною температурою повітря 24 – 30 °С, відсутністю опадів під час цвітіння та відносній вологості від 30 до 75 %. Найпродуктивніше обпилювання спостерігається від 11 до 17 годин. За таких умов і достатній кількості комах

обпилювачів 82 – 97 % квітів утворюють зав'язь [3, с.65]. В дощову похмуру погоду при температурі повітря менше 20 °С, відносній вологості повітря більше 75 %, а також в дні із суховіями і швидкістю вітру більше 9 м/сек., відсоток обпилюваних квітів зменшується до 22 – 49 %.

Порівняння вимог багаторічних трав до тепла із забезпеченістю теплом території України показує, що тепла для дозрівання насіння сіяних трав достатньо в усіх агрокліматичних зонах.

Але більша частина території України відноситься до зони нестійкого та недостатнього зволоження. Зони на території України виділені за показником зволоження, який розраховується як відношення річної суми опадів до річної випаровуваності (K). За цим показником зволоження виділено п'ять зон: 1 – $K > 1,2$; 2 – $K > 1,0$ та $< 1,2$; 3 – $K > 0,75$ та $< 1,0$; 4 – $K > 0,5$ та $< 0,75$; 5 – $K < 0,5$.

Результати і обговорення. Аналіз врожайності по областях України показав, що найвища врожайність насіння багаторічних трав відзначалась в роки з добрим зволоженням ґрунту в Полтавській, Одеській та Миколаївській областях і становила 5,6 ц/га.

Найнижчі врожаї насіння багаторічних сіяних трав спостерігались в південних і в східних районах в роки, коли опадів було мало, а температури повітря були високі.

Кліматична мінливість досить точно характеризує варіацію врожайності в залежності від погодних умов (коефіцієнт варіації C_m). Була розрахована кліматична мінливість врожаїв насіння багаторічних трав. Аналіз розрахунків показав, що найбільшою стійкістю відзначаються врожаї трав у Київській області та АР Крим, C_m не перевищує 0,20. В південних та південно-західних районах розташована зона нестійких врожаїв насіння.

Нестійкість врожаїв насіння багаторічних трав в різних регіонах України спричиняється різними причинами. В західних областях це велика кількість опадів, яка спричиняє перезволоження. В південних та східних областях – це суха та ясна погода в період цвітіння, наявність суховійних днів. На більшій

частині території України більше половини валових зборів насіння трав отримують з другого укосу. Деяка частина насіння сіяних трав отримують з ділянок, які зрошуються.

При одержанні врожаїв насіння багаторічних сіяних трав з перших укосів дозрівання їх відбувається в липні, насіння другого укосу одержують у вересні. Видовий склад трав дуже різноманітний. Серед бобових трав у Південно-західному районі провідне місце належить конюшині червоній, в Південному та Донецько – Придніпровському районах – люцерні. Еспарцет вирощується на незначних площах, злакові трави на насіння вирощуються по території всієї України. В лісостеповій зоні переважають посіви вівсяниці лучкової, в степовій – житняка, костра безостого, пирію безкореневого та ін.

Така специфіка вирощування трав, велика тривалість періоду цвітіння, яка пов'язана з видовим складом трав, та особливості цвітіння та обпилювання конюшини та люцерни значною мірою ускладнює вивчення впливу агрометеорологічних умов на формування врожаїв.

Вивчення впливу агрометеорологічних умов на формування врожаїв насіння багаторічних трав проводилось впродовж вегетаційного періоду за допомогою кореляційного та графічного аналізів. Величини середніх по областях урожаїв співставлялись с метеорологічними величинами: середньою за місяць температурою повітря за період травень – серпень, сумою опадів за цей же період, дефіцитом насичення повітря за травень, червень, коефіцієнтом зволоження Гулінової за травень, червень та ГТК Селянінова за червень, липень, серпень. Всі метеорологічні елементи використовувались середні по області.

Кореляційний і регресійний аналіз виконувався для окремих областей і для регіонів, які об'єднувались загальними умовами зволоження, температурним режимом та середнім врожаєм.

Дослідженнями Г.І. Страшної встановлено, що для формування високих урожаїв насіння багаторічних трав велике значення мають погодні умови в період цвітіння рослин і дозрівання насіння [6, с.20; 7, с.79].

Аналіз матеріалів показав, що на більшій частині території Полісся інтенсивне накопичення рослинної маси відбувається в травні, тому вплив температурного режиму проявляється дуже слабо, коефіцієнти кореляції врожаїв насіння з температурними показниками травня нижче рівня значущості (табл. 1). Температура повітря в червні, коли відбувається в більшості областей цвітіння трав, значно впливає на рівень врожайності насіння. В посушливі роки високі температури негативно впливають на накопичення врожаю насіння сіяних трав. Ще вищі значення коефіцієнтів кореляції врожаю сіяних трав з температурою повітря спостерігаються у липні. Коефіцієнти кореляції для областей Полісся коливаються в межах 0,56 – 0,76.

Таблиця 1

Коефіцієнти кореляції урожаїв сіяних трав з агрометеорологічними Показниками

Області	Агрометеорологічні показники						
	T ₆	T ₇	ГТК ₆	ГТК ₇	ГТК ₈	K ₅	K ₆
Львівська	0,27	0,42	-0,48	-0,45	-0,41	-0,08	-0,58
Закарпатська	0,12	0,64	-0,28	-0,42	-0,42	-0,18	-0,33
Тернопільська	0,27	0,35	-0,31	-0,36	-0,24	-0,64	-0,69
Хмельницька	0,34	0,37	-0,26	-0,34	-0,22	-0,59	-0,61
Чернівецька	0,12	0,23	-0,25	-0,32	-0,25	-0,25	-0,30
Волинська	0,22	0,12	-0,64	-0,68	-0,32	-0,06	-0,61
Рівненська	0,34	0,34	-0,49	-0,58	-0,22	-0,26	-0,26
Вінницька	0,43	0,29	-0,55	-0,56	-0,22	-0,51	-0,64
Київська	0,38	0,40	-0,64	-0,42	-0,27	-0,25	-0,53
Черкаська	0,29	- 0,13	-0,65	-0,18	-0,19	-0,36	-0,55
Кіровоградська	-0,20	- 0,24	-0,13	-0,14	-0,16	0,36	-0,34
Полтавська	0,06	-	-0,35	-0,22	-0,25	0,11	0,12

		0,16					
Дніпропетровська	-0,17	- 0,04	-0,12	-0,15	-0,14	0,40	0,28
Запорізька	-0,33	- 0,06	-0,13	-0,21	-0,22	0,30	0,31
Луганська	-0,36	- 0,28	-0,18	-0,32	-0,25	0,56	0,41
Одеська	0,20	- 0,09	-0,34	-0,40	-0,34	0,27	-0,33
Херсонська	0,11	- 0,09	-0,67	-0,30	-0,27	0,20	-0,22
АР Крим	-0,35	0,08	0,22	0,25	-0,20	0,34	0,41

За даними Г.І. Страшної [8, с.59] підвищення середньої за місяць температури повітря до 22 °С та зниження її нижче 16 °С в період бутонізації і цвітіння спричиняють різке зниження врожаїв насіння багаторічних трав. Були розраховані статистичні залежності врожаїв багаторічних сіяних трав від середньої за місяць температури повітря за червень, липень, сум опадів та коефіцієнтів зволоження. В результаті розрахунків була отримана матриця коефіцієнтів кореляції, що характеризують тісноту зв'язку середнього по області врожаю сіяних трав з різними агрометеорологічними показниками, деякі з них наводяться в табл. 1.

В південних та південно-східних районах залежність врожаїв насіння від ГТК за травень і червень характеризуються високими значеннями коефіцієнтів кореляції (0, 56 – 0,63). В інших районах вплив зволоження на врожай насіння сіяних трав має зворотний напрям, а коефіцієнт кореляції невисокий і має від'ємний знак.

Вплив дефіциту насичення повітря вологою на врожайність насіння сіяних трав у травні подібний впливу температури повітря. Коефіцієнт кореляції врожаїв з дефіцитом насичення в західних, північно-західних та центральних областях

України коливається в межах від 0,36 до 0,47. у південних та східних областях значення коефіцієнту кореляції між цими величинами мале і значущості не має.

В червні вплив дефіциту насичення на формування врожаїв насіння зростає в центральній частині України і коефіцієнт кореляції досягає значень 0,61–0,63.

Слабкий зв'язок врожаїв насіння сіяних трав з показниками зволоження зв'язане з деякими біологічними особливостями сіяних трав. В похмуру, сиру погоду погіршуються умови цвітіння рослин, літ комах – обпилювачів, зменшується вміст цукру в нектарі, а отже і обпилювання квіток теж різко зменшується, тому і врожай зменшується.

В південних областях кількість опадів у період цвітіння у порівнянні з північними областями різко скорочується, тому не наносить суттєвої шкоди квітучим рослинам.

В результаті аналізу графіків залежності врожаїв насіння сіяних багаторічних трав від термічних показників і показників зволоження можна зробити висновок, що найбільш впливовими факторами на врожай насіння є середня температура повітря червня, липня, серпня дефіциту насичення та коефіцієнтів зволоження травня та червня. Вплив цих показників по регіонах України значно відрізняється.

На основі аналізу парних коефіцієнтів кореляції врожайності з різними показниками були вибрані агрометеорологічні показники з найвищими значеннями коефіцієнтів кореляції і отримані багатofакторні статистичні залежності врожаїв насіння сіяних трав для різних груп областей. Основними критеріями для об'єднання областей в групи були значення коефіцієнтів зволоження за травень та червень та температури повітря за червень та липень (табл. 2). Враховуючи високі значення коефіцієнтів регресії можна

Таблиця 2

Рівняння залежності врожаїв насіння сіяних трав від комплексу метеорологічних величин

Регіони (області)	Рівняння зв'язку	Коефіцієнт кореляції
1.Рівненська, Волинська, Житомирська, Київська, Сумська	$Y = -0,108ГТК_5 + 0,012T_6 + 1,025U_c + 0,33$	$R = 0,68,$
2.Хмельницька, Чернівецька, Тернопільська, Івано-Франківська	$Y = -0,042ГТК_5 + 0,065T_6 + 1,448U_c - 1,609,$ $R = 0,78, S_y = 0,2$ ц/га	$R = 0,78,$
3.Полтавська, Дніпропетровська, Черкаська, Кіровоградська, Харківська	$Y = -0,042ГТК_5 + 0,065T_6 + 1,448U_c - 1,609,$	$R = 0,75,$
4.Одеська, Миколаївська, Запорізька, Луганська, Херсонська	$Y = -0,486ГТК_5 + 0,080T_6 + 0,987U_c + 1,185,$	$R = 0,75,$

Примітка: Y – середній по області врожай насіння сіяних трав, $ГТК_5$ – середні по області значення $ГТК$ за травень, T_6 – середня по області температура повітря за червень, °С; U_c - середній по області врожай насіння за останні три роки застосовувати отримані рівняння для розрахунків очікуваних врожаїв сіяних трав. Завчасність прогнозу в цьому випадку становитиме біля двох місяців.

Отримані рівняння (табл. 2) можуть бути використані для складання прогнозу врожаю насіння сіяних трав із завчасністю 1 місяць.

Перевірка всіх рівнянь на незалежному матеріалі 2016 р. показала, що виправданість прогнозів із різною завчасністю складає 83 – 91 % по всій території України, окрім південних областей, де виправданість становила 76 – 83 % (табл. 3).

Таблиця 3

Виправданість прогнозів врожаїв сіяних трав

Області	Урожаї 2016 року		Відхилення прогнозованих врожаїв від фактичних, ц/га	Виправданість прогнозу, %
	прогнозовані, ц/га	фактичні, ц/га		
Чернігівська	1,5	1,3	0, 2	87
Київська	1,7	1,4	0,3	83
Черкаська	2,3	2,5	0,2	91
Дніпропетровська	2,7	2,3	0,4	86
Луганська	1,9	1,5	0,4	79
Запорізька	2,6	2,4	0,2	92
Херсонська	2,5	2,1	0,4	84
Одеська	2,9	2,5	0,4	86

Висновки. На основі обробки багаторічних спостережень за умовами формування продуктивності багаторічних сіяних трав встановлені статистичні залежності формування врожаю від метеорологічних величин за різні проміжки часу впродовж вегетаційного періоду. Ці залежності характеризуються високими значеннями коефіцієнтів кореляції, що дає змогу використовувати їх для розрахунків очікуваного врожаю багаторічних сіяних трав із завчасністю 1 місяць.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биоклиматология бобовых и злаковых трав. // Под ред. И.Г. Грингофа –Л.: Гидрометеиздат. 1981. – 181 с.
2. Губайдуллин Х.Г., Еникеев Р.С. Люцерна на корм и семена. –М.: Россельхозиздат. 1982. – 45 с.
3. Гулинова Н.В. Погода и урожай сеяных и луговых трав: монография. – Л.: Гидрометеиздат. 1982. – 213 с.
4. Жуков А.С. Семеноводство многолетних трав в Центральном Черноземье. – Л.: Гидрометеиздат. 1979. – 84 с.
5. Прокофьева И.В. Селекция и семеноводство кормовых культур в Молдавии. – Кишинев. «Штиница». 1985. – 38 с.
6. Страшная А.И. Методические указания по составлению прогнозов урожайности семян многолетних трав на ЕТС. М. – ГМЦ СССР. 1985. – 24 с.
7. Страшная А.И. Погода и урожайность многолетних трав в Нечерноземной зоне: монография. – М.: Гидрометеиздат. 1985. – 223 с.
8. Страшная А.И. Влияние агрометеорологических условий на состояние сеяных многолетних трав весной в центральных областях ЕТ СССР. // Тр. ГМЦ СССР, 1980. Вып. 214. С. 56 – 63.
9. Страшная А.И. Влияние агрометеорологических условий на перезимовку многолетних бобовых трав в центральных областях ЕТ СССР. // Ж. Метеорология и гидрология. 1980. №1. С. 29 – 38.