

Варіабельність урожайності пшениці озимої в умовах Полтавської області

М.М. Маренич,

О.В. Міщенко, кандидати сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

Наводиться аналіз 12-річних даних урожайності пшениці озимої за 1997–2008 рр. Встановлено, що варіабельність врожайності залежить здебільшого від погодних умов років вирощування. Зроблено висновок, що територія області практично однакова за умовами для вирощування пшениці озимої. Для стабілізації виробництва зерна пшениці озимої необхідно в подальшому встановити якомога точніший вплив погодних факторів та обчислити період настання років з екстремальними умовами.

Постановка проблеми. Стабільність виробництва зерна пшениці озимої має важливе стратегічне значення для рослинництва Полтавщини. Однак на сьогоднішній день у господарствах області існує значна варіабельність урожайності, яка зумовлена різними рівнями технічної оснащеності господарств, агротехніки, кадрового потенціалу і т.п. Проте головною причиною різких коливань врожаїв, очевидно, є вплив кліматичних факторів, які по-різному проявляються на території Полтавщини. Тому вельмиважливо оцінити умови Полтавської області з метою визначення рівноцінності її зон для виробництва зерна пшениці озимої.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Значну варіабельність врожаїв сільськогосподарських культур у сучасному сільському господарстві часто пов'язують з останніми змінами клімату. Це стосується пшениці озимої в першу чергу, оскільки, внаслідок своєї природи, вона охоплює всі пори року [9]. Дехто пов'язує зміну врожайності з певними часовими циклами, наприклад, високосними роками. За даними І.Т. Нетіса [10], високосний рік відрізняється від звичайних погодними умовами, зокрема посушливими умовами попередньої осені. Коливання врожайності є наслідком зростання екстремальності кліматичних факторів [2]. За даними російських вчених, на врожайність сільськогосподарських культур значний вплив має сонячна активність, хоча цей вплив дуже складний. Для розуміння природної циклічності необхідно провести значну роботу, спрямовану на пошук часового проміжку, коли початок циклу сонячної активності і початок вегетаційного періоду повторюються. Це потребує створення великої бази даних по врожайності [6].

Такі бази повинні включати в себе аналіз просторового і часового уявлення, фенології, метеорології і гідрології [12], які б дозволяли використання середніх фіксованих значень основних елементів агротехніки в

роки з контрастними вегетаційними періодами. На основі цього розробляються комп'ютеризовані експертні системи для адаптування строків сівби, норм висіву, норм добрив.

Важливо зазначити, що з ростом інтенсифікації виробництва варіабельність врожайності по роках зберігається [3]. Російські вчені причиною цього називають зниження стійкості пшениці до абіотичних і біотичних факторів вирощування. Із збільшенням урожаїв озимих зернових зростають коливання по роках [7], що пов'язано зі здатністю високопродуктивних сортів давати максимальний врожай у відносно низькому діапазоні оптимальних умов середовища, а в екстремальних умовах вони менш стійкі порівняно зі старими сортами. Індекс середовища багато в чому визначається, крім характеристики сортів, гідротермічним режимом. Тому важливо, щоб сучасні сорти мали високу стійкість проти цілого ряду хвороб [15].

В Україні повторність аномалій погоди відбувається кожні чотири роки в умовах Степу, а в межах країни – раз на чотири–п'ять років. Фактичне зниження врожайності зернових визначається жорсткістю несприятливих погодних факторів і зональними ґрунтово-кліматичними умовами. Зниження врожайності відбувається в межах 3,7–5,7 ц/га [9, 10]. Зміна погодних факторів може істотно вплинути на якість продукції рослинництва [13], тривалість вегетаційного періоду [5]. Потрібно враховувати, що озимі зернові краще використовують осінньо-зимово-весняні опади. Від цього залежить їхня стійкість до можливих посух пізньої весни [1]. Цю властивість можна регулювати підбором кращого попередника. Великі коефіцієнти варіації врожайності можуть виникати внаслідок великої варіації показника в досліді [15]. Хоча А.П. Лазарєв і Ю.І. Абрашин встановили найбільший вплив кількості атмосферних опадів, відносної вологості і дефіциту вологості повітря, гідротермічного коефіцієнта запасів продуктивної вологи [3].

Для забезпечення стабільності сільського господарства необхідне тісне міждисциплінарне співробітництво в дослідженнях сівозмін, біології, екології, економіки. Такі комплексні результати будуть повністю відповідати вимогам суспільства.

Метою досліджень було оцінити умов Полтавської області для стабілізації виробництва зерна пшениці озимої як найважливішої зернової культури регіону і встановити просторову і часову варіабельність врожаїв. Для вирішення цього потрібно було провести статистичний аналіз показників мінливості врожаїв зерна пшениці озимої та визначити головну причину їх впливу на варіабельність.

Як матеріал досліджень використовувалися дані Головного управління агропромислового розвитку та Головного управління статистики в Полтавській області. Вихідні дані обробляли методами описової статистики та дисперсійного аналізу за допомогою програми *Statistica* – 7,0.

Результати досліджень. Полтавська область характеризується сприятливими умовами для вирощування більшості найважливіших сільськогосподарських культур. Клімат області м'який, континентальний з

достатньо теплим літом і м'якими зимами. Південні райони області, прилягаючі до Степу, схожі за кліматичними характеристиками на дану зону. Гідротермічний коефіцієнт області за період активної вегетації становить 1,0–1,3, сума середньодобових температур – 2500–2900 °С, середньорічна температура на рівні 7,0 °С. Середня багаторічна кількість опадів складає 484 мм, з них 271 мм – за період з квітня по серпень [8].

Середні прирости врожаїв пшениці озимої від внесення мінеральних добрив становили 7,3 ц/га у вологі роки та 4,6 ц/га – у посушливі. Дія азотних добрив у вологі роки ефективніша у два–три рази, ніж у посушливі, а фосфорних і калійних порівняно стабільна [8].

У ґрунтовому покриві області 93 % займають чорноземи, за механічним складом важкі та середньосуглинисті ґрунти.

За ґрунтово-кліматичними особливостями територія Полтавщини поділена на чотири ґрунтово-кліматичні зони: західну лісостепову, східну лісостепову, перехідну південну, південно-західну на солонцюватих ґрунтах. Кліматичні умови зон різняться, що є передумовою різних наукових досліджень, у тому числі і представлених у даній статті. У цілому вся територія Полтавщини сприяє високій врожайності за умови раціонального використання добрив, дотримання сівозмін, удосконалення агротехніки і використання сортів.

Урожайність пшениці озимої в умовах Полтавської області значно варіює за роками (таблиця). Звичайно, на це вплинули екстремальні умови 2003 року, коли загинула значна частина посівів озимих. Тому врожайність коливалася від 2,7 до 16 ц/га, а дані по Чутівському району відсутні взагалі. У будь-якому разі, навіть не враховуючи даних експериментального року, можна зробити висновок: умови років виявили найбільший вплив на рівень і варіабельність урожайності пшениці озимої. Коефіцієнти варіації були значними і знаходилися в межах 25–45 %.

Оскільки Полтавщина поділена на чотири ґрунтово-кліматичні зони, то, ймовірно, її умови можуть розрізнятися за сприятливістю для пшениці озимої. Проте, незважаючи на значний розбіг варіювання, мінливість урожайності по роках була незначною або середньою. У 1997–2003 рр. коефіцієнт варіації становив 7,1–10,2 %, тобто був незначним, в інші роки, за винятком 2000–2003, 2005, середнім.

Хоча навіть в роки, які відрізнялися погодними умовами від середніх багаторічних, значення V % територіально не перевищувало значення V % часового. Лише 2003 року коефіцієнт варіації становив майже 48 %. Відбулося це через те, що погодні умови перезимівлі 2002–2003 рр. були нетипово складними для посівів озимих і призвели в багатьох господарствах до повної загибелі пшениці озимої.

Дані врожайності дванадцятирічного періоду (таблиця) були оброблені методом дисперсійного аналізу з метою встановлення, яка дисперсія є головною у варіабельності урожаїв – часова чи просторова? Результати математичної обробки показали, що головним фактором, який спричиняє варіабельність урожайності пшениці озимої в Полтавській області, є часовий.

У нашому випадку це умови років вирощування. У масштабах області вони впливають на коливання врожайності від 8,32 ц/га у несприятливому 2003 р. до 44,96 ц/га – в дуже сприятливому 2008 році. Найменша істотна різниця при цьому становила 4,9 ц/га при рівні значущості $p < 0,01$ ($НІР_{01} = 4,9$ ц/га).

Райони області значно відрізняються між собою за рівнем урожайності в досліджуваній дванадцятирічній період. Найнижча врожайність спостерігалась у Чорнухинському, Семенівському, Пирятинському, Лубенському, Кременчуцькому, Козельщанському, Гребінківському районах. Середнє значення за 12 років приблизно знаходилось в межах 24–26 ц/га.

Варіабельність урожайності пшениці озимої в Полтавській області (1997–2008 рр.)

Район	Рік												Середнє	V, %
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
В.Багачанський	22,1	37,6	23,4	11,1	31,9	35,6	7,1	29,9	39,4	28,9	30,2	38,2	27,95	37,0
Гадяцький	23,9	34,1	23,7	14,8	30,1	36,4	9,0	35,6	31,4	23,0	29,7	44,1	27,98	35,0
Глобинський	24,3	38,0	24,2	12,2	36,3	37,7	7,9	35,0	35,1	29,9	28,0	45,9	29,54	37,0
Гребінківський	21,7	35,7	20,4	16,9	24,3	26,9	13,1	28,2	28,5	26,1	28,8	30,1	25,06	25,0
Диканський	20,7	34,9	21,1	11,5	36,0	43,0	8,3	36,5	39,6	29,6	33,4	51,5	30,51	42,0
Зіньківський	21,3	33,6	24,0	11,8	31,3	35,8	6,9	36,2	35,3	30,2	31,7	46,9	28,75	39,0
Карлівський	24,4	34,0	25,0	10,1	39,3	40,2	11,4	40,4	43,5	32,4	34,7	55,5	32,58	40,0
Кобеляцький	22,6	32,4	21,6	7,8	35,6	33,1	3,3	30,8	31,2	29,2	21,2	41,8	25,88	43,0
Козельщинський	22,3	32,6	20,7	7,7	30,5	31,2	3,8	28,5	28,0	27,3	21,2	41,9	24,64	43,0
Котелевський	22,2	34,3	25,4	15,7	40,8	41,7	3,5	46,2	45,0	30,8	31,5	50,5	32,30	43,0
Кременчуцький	22,9	34,9	20,3	11,2	36,3	35,0	4,8	28,4	29,7	25,4	20,4	41,3	25,88	41,0
Лохвицький	25,6	38,5	24,9	14,6	26,8	30,5	12,2	33,8	28,1	22,7	26,5	41,4	27,13	31,0
Лубенський	18,3	32,5	22,0	9,6	25,6	38,1	8,2	25,6	25,8	25,9	31,7	43,9	25,60	41,0
Машівський	19,6	30,6	22,4	9,4	38,8	36,4	7,3	34,6	45,3	33,4	35,0	53,6	30,53	45,0
Миргородський	23,0	37,9	22,9	12,1	33,1	35,0	10,1	31,1	28,1	26,8	34,2	46,5	28,40	37,0
Новосанжарський	22,7	35,7	23,5	15,0	37,9	43,9	5,9	41,4	50,7	38,9	32,9	57,3	33,82	44,0
Оржицький	25,8	43,2	25,8	19,2	31,7	35,4	16,0	39,0	34,9	27,0	30,1	44,8	31,08	29,0
Пирятинський	17,0	33,9	22,6	15,8	22,9	27,7	13,9	29,9	29,5	24,0	31,7	31,8	25,06	27,0
Полтавський	24,4	36,4	23,1	9,8	33,2	40,9	11,9	33,1	41,6	31,3	30,7	45,7	30,18	37,0
Решетилівський	21,3	35,0	22,3	14,1	31,7	35,0	2,7	27,4	28,4	27,3	27,8	46,2	26,60	41,0
Семенівський	20,0	37,2	20,4	8,8	30,1	31,3	7,3	29,1	27,7	27,9	29,8	42,1	25,98	40,0
Хорольський	23,3	37,8	22,1	10,7	31,5	35,4	9,1	33,4	33,0	28,3	31,3	39,8	27,98	35,0
Чорнухинський	20,1	34,3	23,9	12,7	22,2	29,0	12,6	30,9	21,2	20,2	20,9	38,9	23,91	34,0
Чутівський	24,9	30,4	23,4	10,0	39,3	41,4	-	36,0	34,4	28,2	28,1	48,9	28,75	47,0
Шишацький	25,7	41,4	24,7	17,5	38,0	46,7	11,6	38,1	43,1	34,6	38,8	55,4	34,63	36,0
Середнє	22,4	35,48	22,95	12,40	32,61	36,13	8,32	33,56	31,34	28,37	29,61	44,96	28,43	37,0
V, %	10,2	8,5	7,1	25,1	16,3	14,1	47,7	14,9	21,5	14,2	15,8	15,1	10,4	-

Урожайність вище 30 ц/га відмічена у Диканському, Карлівському, Котелевському, Машівському, Новосанжарському, Оржицькому, Полтавському і Шишацькому районах, тобто майже третина районів області; решта отримувала врожайність на рівні 26–30 ц/га. Якщо проаналізувати поріг урожайності вище 31 ц/га, то кращими (за рівнем урожайності пшениці озимої в досліджуваній період) виявляються Карлівський, Новосанжарський, Котелевський і Шишацький райони, але ці райони належать до різних ґрунтово-кліматичних зон.

Дисперсійний аналіз даних Головного управління агропромислового розвитку в Полтавській області показує, що коливання врожайності пшениці озимої на Полтавщині по районах знаходяться у межах статистичної помилки, тобто є неістотними. Це в свою чергу свідчить про те, що вся територія області є сприятливою для отримання високих і сталих врожаїв пшениці озимої. Проте для цього необхідно вжити певних превентивних заходів.

Висновки

1. Уся територія Полтавської області сприятлива для розміщення посівів пшениці озимої і має потужний потенціал для отримання сталих врожайів зерна.

2. Головними лімітувальними чинниками, які впливають на врожайність пшениці озимої, є погодні умови років вирощування, які спричиняють різке коливання врожайності. Статистичні параметри часової варіабельності були значно вищими за ті ж величини просторової. У зв'язку з цим постає завдання визначення якомога точніших значень залежності врожайності від умов років і розробка превентивних агротехнічних заходів, підбору сортів для пом'якшення несприятливої дії факторів навколишнього середовища.

3. На думку авторів, перспективним напрямом досліджень є встановлення закономірностей прояву погодних факторів за роками, тобто їх циклічності. Метеорологічні дані, отримані протягом тривалого часу, можуть дати цінну інформацію про періодичність настання несприятливих (екстремальних) років. Це дозволить за допомогою правильно підібраних зимо- та посухостійких сортів зменшити величину негативного впливу факторів погоди і точніше прогнозувати величину наступного врожаю.

Бібліографія

1. Гольдварг Б.А. Стабилизация производства озимой пшеницы в условиях сухостепной зоны юга России / Б.А. Гольдварг, В.Г. Грициенко // Наука и высшая школа Калмыкии. – 2000. – № 1. – С. 80–86.

2. Жарінов В.В. Вплив екологічних і технологічних змін на виробництво зерна в Херсонській області / В.В. Жарінов, О.І. Ярмак, О.О. Федорчук // Таврійський науковий вісник. – 2004. – Вип. 33. – С. 87–91.

3. Лазарев А.П. Влияние агрометеорологических условий на урожай зерновых культур и однолетних трав / А.П. Лазарев, Ю.И. Абрашин // Сибирский вестник с.-х. науки. – 1999. – № 1–2. – С. 24–29.

4. Лазарев В.И. Влияние природных и антропогенных факторов на урожай и качество зерна озимой пшеницы / В.И. Лазарев, А.Ю. Авдиев // Вестник РАСХН. – 2000. – № 1. – С. 47–49.

5. Литвиненко М.А. Тривалість вегетаційного періоду в зв'язку з урожайністю і посухостійкістю сортів та ліній озимої пшениці на Півдні України / М.А. Литвиненко // Збірник наукових праць СГІ. – Одеса. – 2004. – Вип. 5. – С. 55–67.

6. Мережин В.П. Солнечная активность и урожайность сельскохозяйственных культур / В.П. Мережин, И.Д. Давлятшин // Научный Татарстан. – 2002. – № 3–4. – С. 45–55.

7. Мельник В.И. Оценка агроклиматических ресурсов территории Беларуси для возделывания озимых зерновых культур / В.И. Мельник // Природные ресурсы. – 1997. – № 2. – С. 55–63.

8. Моніторинг комплексної оцінки родючості ґрунтів Полтавської області 1971–2005 рр. / [за ред. Т.О. Гринченка]. – Харків: “КП. Друкарня 13”, 2008. – 186 с.

9. *Нестерец В.Г.* Влияние аномалий погоды на урожайность и валовый сбор зерновых культур / В.Г. Нестерец // Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 12. – С. 21–24.

10. Нестерець В.Г. Вплив аномалій погоди на ріст і розвиток, зимостійкість і урожайність озимої пшениці в умовах Південно-Східного регіону Степу / В.Г. Нестерець, О.О. Кулешов // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 2005. – № 26–27. – С. 161–168.

11. *Нетіс І.Т.* Умови вегетацій продуктивності озимої пшениці у високосні роки / І.Т. Нетіс // Таврійський науковий вісник. – 2004. – Вип. 32. – С. 34–37.

12. *Николаев Е.В.* Система погодного адаптирования основных элементов технологии выращивания озимой пшеницы / Е.В. Николаев, А.М. Изотов, Б.А. Тарасенко // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 12. – С. 26–29.

13. Славов Н. Оценка на агрометеорологичната база данни за развития на зимна пшеница и царевица в България / Н. Славов, В. Александров // Meteorology and Hydrology. – 1997. – № 3–4. – С. 140–147.

14. *Сердюкова Ю.С.* Зерно – мука – хлеб: проблема оптимального выбора районов для выращивания высококачественной пшеницы / Ю.С. Сердюкова, А.С. Чумбаев // Научные труды Сибири: взгляд в будущее: Труды 2 Интернациональной междисциплинарной конф. молодых ученых СО РАН и высшей школы (Иркутск, 6–10 окт. 2003 р.). – Иркутск, 2003. – С. 138–144.

15. *Эрохин Л.М.* Влияние климата и потепления на урожайность озимой пшеницы в регионе / Л.М. Эрохин, А.И. Зезюкин, Т.Д. Черемисова // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 8. – С. 18–19.

16. *Yaunoe H.N.* Analysis of spatial and yearly variation in winter survival of winter wheat / H.N. Hayhoe, C.J. Andrew // Biometrology. – 1999. – # 4. – P. 189–200.

17. *Meynard J.-M.* L’evaluation et la conception de systems de culture pour une agriculture durable / J.-M. Meynard, T. Dore, R. Habib // Acad. Agr. F. – 201. – # 4. – P. 223–235.

18. *Pepo P.* Effect to crop year, genetic and agrotechnical factors on dry matter production and accumulation in winter wheat production / Peter Pepo // Cereal Res. Commun. – 2005. – № 1. – P. 29–32.

19. *Taylor S.L.* Relationship between mean yield, coefficient of variation, mean square error, and plot size in wheat field experiments / S.L. Taylor, M.E. Payton, W.R. Raun // Commun. Soil Science and Plant Anal. – 1999. – № 9–10. – P. 1439–1447.