

Таблиця 1 – Врожайність зерна сої залежно від умов зволоження, сортового складу та інокуляції насіння (середнє за 2010-2012 рр.)

| Строки припинення вегетаційних поливів (фактор А) | Сортовий склад (фактор В) | Інокуляція насіння (фактор С) | | | Середнє по фактору | |
|---|---------------------------|-------------------------------|-----------|----------|--------------------|------|
| | | без інокулянтів | Нітрофікс | Оптимайз | В | А |
| Поливи до фази цвітіння | Діона | 2,14 | 2,33 | 2,62 | 2,36 | 2,79 |
| | Фаетон | 2,40 | 2,63 | 2,92 | 2,65 | |
| | Аполлон | 2,74 | 2,95 | 3,32 | 3,01 | |
| | Деймос | 2,88 | 3,12 | 3,45 | 3,15 | |
| Поливи до формування бобів | Діона | 2,34 | 2,52 | 2,83 | 2,56 | 3,12 |
| | Фаетон | 2,60 | 2,82 | 3,15 | 2,86 | |
| | Аполлон | 3,23 | 3,47 | 3,83 | 3,51 | |
| | Деймос | 3,28 | 3,53 | 3,88 | 3,56 | |
| Поливи до наливу бобів | Діона | 2,70 | 2,95 | 3,26 | 2,97 | 3,48 |
| | Фаетон | 3,02 | 3,28 | 3,62 | 3,31 | |
| | Аполлон | 3,50 | 3,70 | 4,06 | 3,76 | |
| | Деймос | 3,61 | 3,87 | 4,20 | 3,89 | |
| Середнє по фактору С | | 2,87 | 3,10 | 3,43 | | |

НІР₀₅ для факторів: А – 0,16; В – 0,21; С – 0,12

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що максимальне сумарне водоспоживання сої спостерігається в міжфазний період «початок цвітіння – налив бобів». Окупність поливної води істотно змінювалася в окремі роки досліджень, що обумовлено контрастними погодними умовами. Максимальним даний показник на рівні 1,55 кг/м³ був зафіксована при поливах до фази цвітіння та сівбі сорту Деймос з обробкою насіння препаратом Оптимайз.

Максимальна врожайність на рівні 4,20 т/га отримали при поливах до фази наливу бобів, сівбі сорту Деймос та обробці насіння препаратом Оптимайз

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Заверюхин В.И. Возделывание сои на орошаемых землях / В.И. Заверюхин – М.: Колос, 1981. – 159 с.
2. Гибсон П. Производство сои в США и Канаде как источник высокопротеиновых кормов / Пол Гибсон

// Корми і кормовиробництво. – К.: Аграрна наука, 2001. – Вип. 47. – С. 98-100.

3. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої / А.О. Бабич. - К.: Урожай, 1993. – 432 с.
4. Мацко П.В. Ґрунтозахисна технологія вирощування сої і кукурудзи в зрошуваній сівозміні / П.В. Мацко, А.В. Мелашич, О.М. Димов // Тавр. наук. вісн.: Зб. наук. пр. – Херсон, 1999. – Вип. 11, Ч. 1. – С. 61-64.
5. Писаренко В.А. Планування режиму зрошення сої за показниками середньодобового випаровування / В.А. Писаренко, С.В. Коковіхін, О.С. Суздаль, О.О. Казанок // Зрошуване землеробство. – 2008. – Вип. 49. – С. 6-10.
6. Адамень Ф.Ф. Азотфіксація та основні напрямки поліпшення азотного балансу ґрунтів / Ф.Ф. Адамень // Вісник аграрної науки. – 1999. – №2. – С. 9-16.
7. Ушкаренко В.О. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років / В.О. Ушкаренко, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип. 61. – С. 195-207.

УДК 633.203:631.82:631.5 (477.72)

ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ І ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПИРІЮ СЕРЕДНЬОГО – *EL YTRIGIA INTERMEDIA* (HOST) NEVSKI

С.П. ГОЛОБОРОДЬКО – доктор с.-г. наук, с.н.с.

О.А. ПОГИНАЙКО

А.Г. ЖЕЛТОВА

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Важливим джерелом виробництва кормів у зоні Південного Степу України є природні кормові угіддя, площа яких складає 2472,8 тис.га (38,7% до загальної площі) проти 1674,0 тис.га (26,2%) в Лісостепу і 2244,8 тис.га (35,1%) в зоні Полісся. Проте продуктивність 1 га природних кормових угідь усіх класів дуже низька і не перевищує 2,8-3,5 ц/га корм. од. у зоні Степу і 10,2-12,0 ц/га корм. од. в Лісостепу і Поліссі. Основною причиною низької продуктивності природних кормових угідь степової зони України є несвоєчасне проведення докорінного або поверхневого їх поліп-

шення, що пов'язано з недостатньою забезпеченістю насінням високоврожайних посухостійких видів багаторічних злакових трав, у тому числі й пирію середнього [6, 7].

Стан вивчення проблеми. Подальше розширення посівної площі злакових багаторічних трав у сучасних умовах господарювання стримується недостатнім рівнем знань технології вирощування і недосконалою матеріально-технічною базою господарств, які займаються їх насінництвом. Тому, подальше розширення посівних площ найбільш посухостійких і разом з тим високопродуктивних злакових

багаторічних трав у зоні Південного Степу України можливе лише при вдосконаленні системи сортового насінництва, розробці та впровадженні у виробництво енергозберігаючих технологій їх вирощування. Одним з основних факторів, які визначають зростання врожаю насіння багаторічних злакових трав, є застосування мінеральних добрив [2, 5]. Проте вплив мінеральних добрив, перш за все азотних, на насінневу продуктивність пирію середнього в умовах Південного Степу в даний час вивчено ще недостатньо. До цього часу польових дослідів з вивчення впливу мінеральних азотних добрив на врожай насіння культури за звичайного рядкового та широко-рядкового способів сівби в умовах природного зволоження в зоні Південного Степу не проводилося. Необхідність вивчення актуального питання ефективного застосування азотних добрив за різних способів сівби при трирічному використанні насінневих посівів пирію середнього й зумовило необхідність проведення досліджень з цього напрямку.

Завдання і методика досліджень. Завданням досліджень було встановлення ефективності різних способів сівби та застосування мінеральних азотних добрив на насінневу продуктивність пирію середнього, а також встановлення оптимізованих витрат сукупної енергії на виробництво 1 ц насіння за звичайного рядкового та широко-рядкового способу сівби культури.

Польовий дослід з вивчення впливу внесення різних доз азотних добрив на насінневу продуктивність пирію середнього проводили в умовах природного зволоження (без зрошення) в ДПДГ «Копані» Інституту зрошеного землеробства НААН протягом 2010-2013 рр.

Дослід закладено методом розщеплених ділянок у чотирикратній повторності. Головні ділянки – спосіб сівби пирію середнього (звичайний рядковий і широко-рядковий), субділянки – добрива (контроль – без добрив, P_{60} , $N_{30}P_{60}$, $N_{60}P_{60}$, $N_{90}P_{60}$). Фосфорні добрива (P_{60}) вносили під оранку, азотні – одноразово раною весною до початку відростання пирію середнього. Форма азотних добрив – аміачна селітра (Naa). Норма висіву насіння пирію середнього сорту Вітас (селекції Київської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН») при 100% господарській придатності насіння за звичайного рядкового способу сівби – 24 кг/га, за широко-рядкового – 12 кг/га, строк сівби – ранньовесняний 2009, 2010 і 2011 року. Площа посівної ділянки – 60 м², облікової – 10 м². Облік урожаю в польовому досліді проводили методом пробного снопа.

Вплив природно-кліматичних умов на формування урожаю насіння пирію середнього при вирощуванні в умовах природного зволоження (без зрошення) істотно залежить від величини потенційного випаровування або випаровуваності, дефіциту водоспоживання та коефіцієнта зволоження (K_3), як відношення суми опадів (P) за вегета-

ційний період до випаровуваності (E_0):
$$K_3 = \frac{\sum P}{E_0}$$

Визначення випаровуваності, дефіциту водоспоживання та коефіцієнту зволоження проведено за середньомісячними показниками температури та відносної вологості повітря, та кількості атмосферних опадів згідно даних спостережень Херсонської

метеорологічної станції за Івановим Н.М. [3]. За існуючою в кліматології класифікації для різних зон України прийнято: при $K_3 = 1,1-1,3$ – надмірно зволожена зона Полісся; $K_3 = 0,9-1,0$ – Лісостеп (достатньо зволожена); $K_3 = 0,7-0,9$ – Північний Степ; $K_3 = 0,5-0,7$ – Південний Степ; $K_3 = 0,3-0,5$ – Сухий Степ; $K_3 = 0,1-0,3$ – напівпустеля і $K_3 < 0,1$ – пустеля.

Вказані показники визначали у середньовологому (25%) 2010 році та в сухі (95%) за забезпеченістю опадами 2011 р., 2012 та 2013 роки. Агрокліматичні показники наведено згідно спостережень Херсонської метеорологічної станції, яка знаходиться в центрі посушливої зони Південного Степу. Енергетичну оцінку вирощування пирію середнього на насіння проводили за О.К. Медведовським, П.І. Іваненком [4].

Результати досліджень. Ділянка земельної площі, на якій проводили польові досліді, відноситься до залишково слабосолонцюватого важкосуглинкового темно-каштанового ґрунту. Потужність горизонту А досягає 15-23 см каштанового кольору. Гумусовий шар на глибині 28-30 см має темно-сірий з коричневим відтінком колір. Перехідний горизонт гумусових затоків (B_2) переходить у карбонатний ілювіальний горизонт (B_k) на глибині 45-50 см, в якому карбонати виражені білоглазкою. Агрохімічний аналіз темно-каштанового ґрунту свідчить про високу забезпеченість обмінним калієм, середнім вмістом рухомого фосфору й низьким нітратного азоту і гумусу.

Вміст нітратного азоту в шарі 0-20 см і 20-40 см становив 0,80-1,23 мг/100 г, рухомого фосфору – 3,63-2,42 і обмінного калію – 41,3-33,0 мг/100 г ґрунту, гумусу – 2,34-2,02%. Найменша вологосемність 0-100 см шару ґрунту – 21,3 %, вологість в'янення – 9,5 %, щільність складення – 1,42 г/см³.

Розрахунок випаровуваності та дефіциту водоспоживання, який проведено за показниками середньомісячної температури, відносної вологості повітря і кількості атмосферних опадів за вегетаційний період, свідчить, що вказані величини суттєво залежали від року забезпеченості опадами (рис. 1).

Дослідженнями, проведеними на насінневих посівах пирію середнього першого, другого і третього років використання встановлено, що формування врожаю в умовах природного зволоження (без зрошення) в зоні Південного Степу істотно залежало від року забезпеченості опадами. Із вибіркової сукупності досліджень, за 5 років сприятливим для отримання високого врожаю насіння пирію середнього був лише середньовологий (25%) за забезпеченістю опадами 2010 рік. Вкрай несприятливими для формування урожаю культури виявилися середньосухі (75%) та сухі (95%) за забезпеченістю опадами 2011, 2012 та 2013 роки. Дослідженнями за ростом і розвитком пирію середнього встановлено, що найбільш тривалі міжфазні періоди «початок відростання-початок виходу в трубку» і «початок дозрівання насіння-повне дозрівання насіння» проходили при істотному зростанні дефіциту водоспоживання, що суттєво впливало на ріст і розвиток культури.

Початок відростання насінневих посівів пирію середнього незалежно від року використання на-

сінневих посівів відбувався у третій декаді березня при середній температурі повітря 7,5-9,2 °С і відносній вологості повітря 72,0-76,0%. Загальна тривалість міжфазного періоду "початок відростання-початок виходу в трубку" становила 45-47

днів. Внаслідок недостатньої кількості атмосферних опадів (2,0-15,3 мм), які випадали у вказаному міжфазному періоді, випаровуваність досягала 64,6-78,8 мм, а дефіцит водоспоживання – 34,8-73,0 мм відповідно (рис. 2).

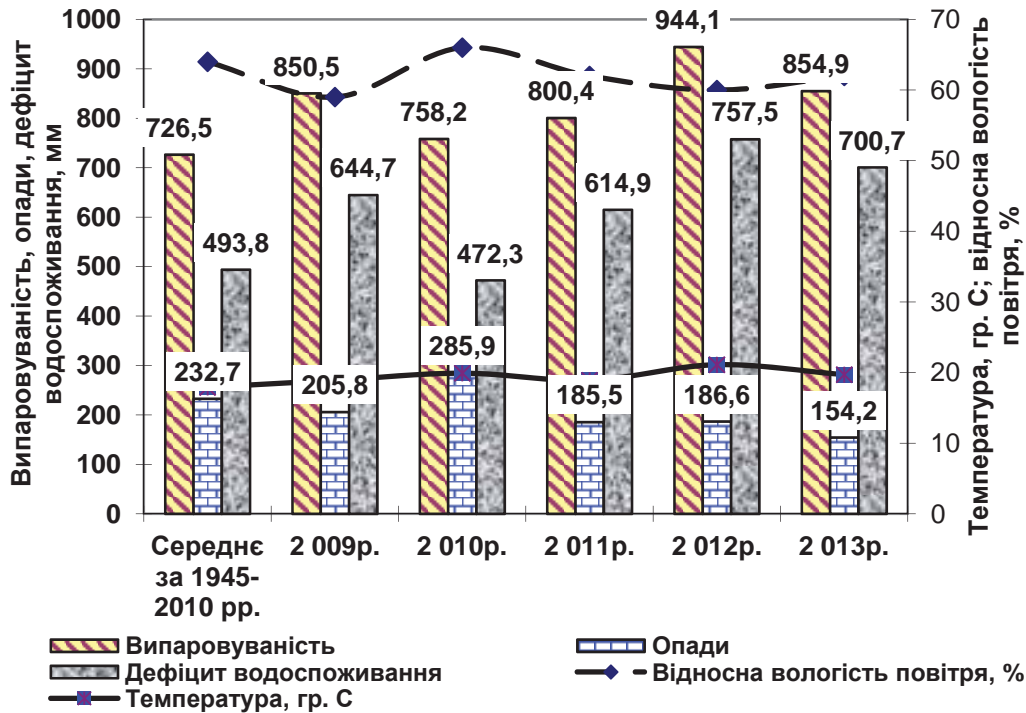


Рисунок 1. Випаровуваність, опади, температура повітря та дефіцит водоспоживання на насінневих посівах пирію середнього протягом вегетаційного періоду 2009-2013 рр.

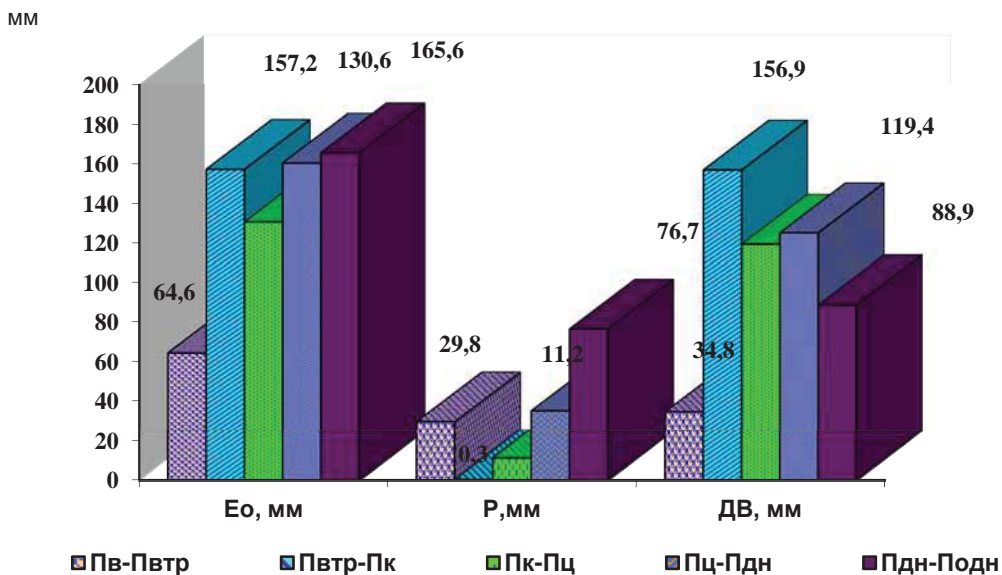


Рисунок 2. Випаровуваність, кількість атмосферних опадів та дефіцит водоспоживання за міжфазними періодами пирію середнього у середньосухі (75%) за забезпеченістю опадами роки
Примітка: Пв – початок відростання; Пвтр – початок виходу в трубку; Пк – початок колосіння; Пц – початок цвітіння; Пдн – початок дозрівання насіння; Подн – повне дозрівання насіння.

Величина випаровуваності, дефіциту водоспоживання і коефіцієнту зволоження істотно залежали від середньомісячної температури, відносної вологості повітря, а також кількості атмосферних опадів, що

випадали протягом вегетаційного періоду пирію середнього.

У середньосухі (75%) за забезпеченістю опадами роки, формування урожаю насіння пирію середнього другого й третього років використання,

сівба яких проводилася раною весною 2011 і 2012 року, відбувалося за екстремальних погодних умов. Кількість атмосферних опадів, які випали протягом вегетаційного періоду культури, не перевищувала 154,2-186,6 мм, при середній температурі повітря, рівній 19,7-21,1 °С, відносній вологості повітря 60-62% величина випаровуваності досягла 854,9-944,1 мм, а дефіцит водоспоживання зростав до 700,7-757,5 мм.

У міжфазний період “початок виходу в трубку-початок колосіння”, загальна тривалість якого складала 24-27 днів, випадало лише 0,3-39,6 мм атмосферних опадів. За таких погодних умов при середній температурі повітря 20,7-20,8 °С, і відносній вологості 58-63% випаровуваність становила 137,9-157,9 мм.

За погодних умов, що склалися у вказаному міжфазному періоді, коефіцієнт зволоження, як відношення кількості атмосферних опадів до випаровуваності, знижувався до 0,28-0,46. Тому, починаючи з третьої декади травня, рослини пирію середнього незалежно від способу сівби й доз азотних добрив, що вивчалися, за порівняно невисокої середньодобової температури повітря вкрай пригнічувалися.

Формування урожаю надземної маси пирію середнього у міжфазному періоді “початок колосіння-початок цвітіння” також відбувалося при встановленні високої величини потенційного випаровування і дефіциті водоспоживання. У вказаному міжфазному періоді величина випаровуваності досягала 130,6-153,4 мм, а дефіцит водоспоживання складав 119,4-123,2 мм, оскільки у критичному періоді випадало лише 11,2-20,1 мм атмосферних опадів.

У міжфазному періоді “початок цвітіння-початок дозрівання насіння” кількість атмосферних опадів не перевищувала 35,3-44,1 мм, або 23,0-26,5 % до загальної їх кількості за вегетаційний період культури. Внаслідок недостатньої кількості атмосферних опадів та тривалої високої середньодобової температури повітря (22,8-23,4°С) дефіцит водоспоживання у вказаному періоді досягав 125,1-157,0 мм.

Кількість опадів у міжфазному періоді “початок дозрівання насіння-повне дозрівання насіння” складала 40,2-76,7 мм, або 35,6-50,0% до загальної кількості опадів. Дефіцит водоспоживання при випадінні вказаної кількості опадів досягав 74,3-88,9 мм.

Коефіцієнт зволоження, як відношення суми опадів до випаровуваності за цей період, свідчить про вкрай екстремальні умови, які склалися при вирощуванні багаторічних трав у зазначені роки. Так, у 2012 році коефіцієнт зволоження в середньому за вегетаційний період не перевищував 0,18, в тому числі: у квітні – 0,075; травні – 0,283; червні – 0,113; липні – 0,168; серпні – 0,433 і вересні – 0,013 (рис. 3).

Зростання коефіцієнту зволоження у серпні до 0,433 пов'язане з випадінням у цьому місяці 79,2 мм атмосферних опадів. Проте, основним вирішальним фактором в умовах природного зволоження (без зрошення) виявилася недостатня кількість атмосферних опадів, особливо в квітні, червні та вересні, внаслідок чого коефіцієнт зво-

ложення у вказані місяці знижувався до величин, характерних для пустелі [1, 3].

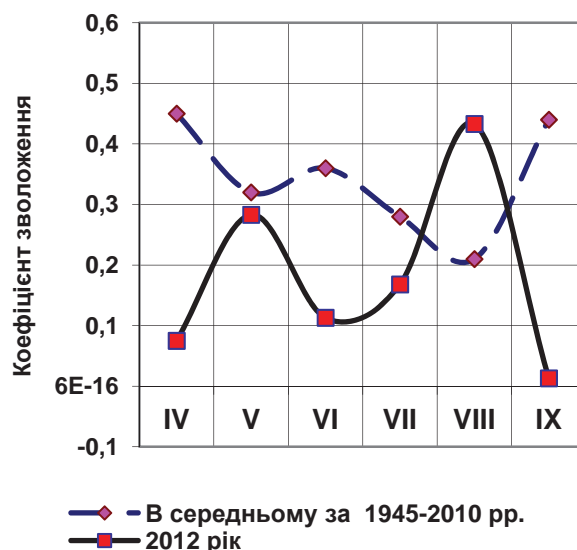


Рисунок 3. Коефіцієнт зволоження протягом вегетаційного періоду пирію середнього у середньосухому (95%) за забезпеченістю опадами 2012 році та 1945-2010 рр. (за даними метеорологічної станції м. Херсона)

Внаслідок зростання дефіциту водоспоживання до 757,5 мм, насамперед, на насіннєвих посівах пирію середнього, за звичайного рядкового способу сівби другого й третього року використання як на контролі (без добрив) так і при внесенні різних доз мінеральних добрив, спостерігалася розтріскування темно-каштанового ґрунту на глибину до 0,6-0,8 метра.

У середньовологому (25%) за забезпеченістю опадами 2010 року при випаданні протягом вегетаційного періоду 285,9 мм опадів величина випаровуваності досягала 758,2 мм, а дефіцит водоспоживання знижувався до 472,3 мм (рис. 4). Коефіцієнт зволоження в середньому за вегетаційний період у 2010 році (квітень-вересень) досягав 0,41, у тому числі: в квітні – 0,13; травні – 0,67; червні – 0,59; липні – 0,29; серпні – 0,14 і вересні – 0,61.

Тривала повітряна і ґрунтова посуха, яка спостерігалася у середньосухому за забезпеченістю опадами роки протягом міжфазних періодів “початок виходу в трубку-початок колосіння” і “початок колосіння-початок цвітіння” загальною тривалістю 37-43 днів істотно впливала на формування урожаю насіння культури. Застосування азотних добрив порівняно з контролем (без добрив) і фосфорними добривами, як за звичайного рядкового способу сівби, так і за широкорядкового, забезпечувало істотний приріст урожаю кондиційного насіння середнього на першому, другому і третьому роках використання.

Врожайність кондиційного насіння пирію середнього незалежно від факторів впливу, що вивчалися, за звичайного рядкового способу сівби насіннєвих посівів першого року використання не перевищувала 2,09-4,48 ц/га і за широкорядкового – 2,35-4,83 ц/га. Відповідно, другого – 1,51-3,19 і 1,73-3,49, третього року використання – 1,29-1,73 і 1,76-2,37 ц/га (табл. 1).

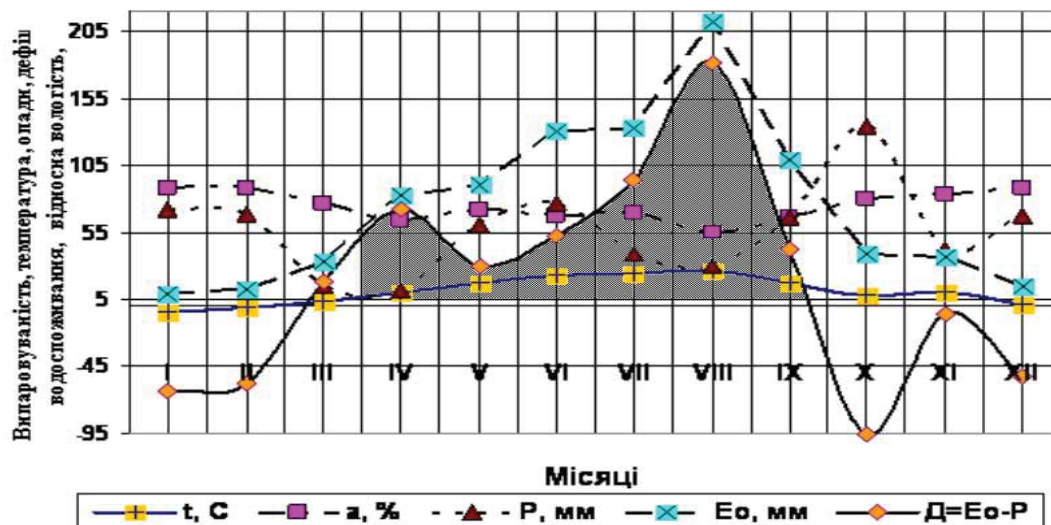


Рисунок 4. Випаровуваність (758,2 мм), опади (285,9) та дефіцит водоспоживання (472,3 мм) у середньовологому (25%) за забезпеченістю опадами 2010 році (сірим кольором зафарбована зона, площа якої дорівнює дефіциту водоспоживання за вегетаційний період пирію середнього (IV-IX місяці))

Таблиця 1 – Урожайність насіння пирію середнього залежно від способу сівби, удобрення та року використання травостоїв, ц/га

| Варіанти | | Урожайність, ц/га | Приріст урожайності порівняно з контролем | | | |
|--|---------------------------------|-------------------|---|-------|------|-------|
| Спосіб сівби (A) | Удобрення (B) | | ц/га | % | ц/га | % |
| Першого року використання (2010-2012 рр.) | | | | | | |
| Звичайний рядковий (15 см) | контроль | 2,09 | - | - | - | - |
| | P ₆₀ | 2,19 | 0,10 | 4,8 | - | - |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 3,38 | 1,29 | 61,7 | 1,19 | 54,3 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 4,23 | 2,14 | 102,4 | 2,04 | 93,1 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 4,48 | 2,39 | 114,3 | 2,29 | 104,5 |
| Широкоряд-ковий (70 см) | контроль | 2,35 | - | - | - | - |
| | P ₆₀ | 2,47 | 0,12 | 5,1 | - | - |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 4,29 | 1,94 | 82,5 | 1,82 | 73,7 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 4,64 | 2,29 | 97,4 | 2,17 | 87,8 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 4,83 | 2,48 | 105,5 | 2,36 | 95,5 |
| Другого року використання (2011-2013 рр.) | | | | | | |
| Звичайний рядковий (15 см) | контроль | 1,51 | - | - | - | - |
| | P ₆₀ | 1,63 | 0,12 | 7,9 | - | - |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 2,53 | 1,02 | 67,5 | 0,90 | 55,2 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 2,91 | 1,40 | 92,7 | 1,28 | 78,5 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 3,19 | 1,68 | 111,3 | 1,56 | 95,7 |
| Широкоряд-ковий (70 см) | контроль | 1,73 | - | - | - | - |
| | P ₆₀ | 1,89 | 0,16 | 9,2 | - | - |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 2,93 | 1,20 | 69,4 | 1,04 | 55,0 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 3,21 | 1,48 | 85,5 | 1,32 | 69,8 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 3,49 | 1,76 | 101,7 | 1,60 | 84,7 |
| Третього року використання (2012-2013 рр.) | | | | | | |
| Звичайний рядковий (15 см) | контроль | 1,29 | - | - | - | - |
| | P ₆₀ | 1,35 | 0,06 | 4,6 | - | - |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 1,55 | 0,26 | 20,1 | 0,20 | 14,8 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 1,65 | 0,36 | 27,9 | 0,30 | 22,2 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 1,73 | 0,44 | 34,1 | 0,38 | 28,1 |
| Широкоряд-ковий (70 см) | контроль | 1,76 | - | - | - | - |
| | P ₆₀ | 1,83 | 0,07 | 4,0 | - | - |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 2,13 | 0,37 | 21,0 | 0,30 | 16,4 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 2,26 | 0,50 | 28,4 | 0,43 | 23,5 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 2,37 | 0,61 | 34,7 | 0,54 | 29,5 |

Примітка: NIP₀₅, ц/га першого року
другого року
третього року

– (A) – 0,12; (B) – 0,12 ц/га;
– (A) – 0,07; (B) – 0,08 ц/га;
– (A) – 0,04; (B) – 0,06 ц/га.

Приріст урожайності насіння на посівах першого року, при внесенні різних доз азотних добрив, порівняно з контролем (без добрив), у середньому за 2010-2012 рр. за звичайного способу сівби становив: $N_{30}P_{60} - 1,29$ (61,7%), $N_{60}P_{60} - 2,14$ (102,4%) і $N_{90}P_{60} - 2,39$ ц/га (114,3%). Відповідно, за широко-рядкового способу сівби: $N_{30}P_{60} - 1,94$ ц/га (82,5%); $N_{60}P_{60} - 2,29$ (97,4%) і $N_{90}P_{60} - 2,48$ (105,5%). Порівняно з фосфорними добривами приріст урожайності насіння пирію середнього першого року використання при застосуванні азотних добрив, за звичайного рядкового способу сівби, також був істотним і склав: $N_{30}P_{60} - 1,19$ ц/га (54,3%); $N_{60}P_{60} - 2,04$ (93,1%) і $N_{90}P_{60} - 2,29$ ц/га (104,5%).

Застосування азотних добрив на насінневих посівах пирію середнього другого і третього років використання порівняно з контролем (без добрив) у середньосухі (75%) за забезпеченістю опадами роки як за звичайного рядкового, так і за широко-рядкового способу сівби, також призводило до отримання достатньо високих урожаїв насіння культури. Приріст урожайності кондиційного насіння пирію середнього другого року використання при внесенні азотних і фосфорних добрив, порівняно з контролем (без добрив) за звичайного рядкового способу сівби становив: $P_{60} - 0,12$ ц/га, $N_{30}P_{60} - 1,02$ (67,5%), $N_{60}P_{60} - 1,40$ (92,7%) і $N_{90}P_{60} - 1,68$ ц/га (111,3%); відповідно, за широко-рядкового: $P_{60} - 0,16$ ц/га (9,2%), $N_{30}P_{60} - 1,20$ (69,4%), $N_{60}P_{60} - 1,48$ (85,5 %) і $N_{90}P_{60} - 1,76$ ц/га (101,7%).

Застосування азотних добрив на фоні фосфорних ($N_{30}P_{60}$), порівняно з контролем (без добрив), незалежно від способу сівби, забезпечувало достатньо високий приріст урожаю насіння пирію середнього: першого року використання – на 61,7-82,5%, другого – 67,5-69,4 і третього – 20,1-21,0%. При внесенні зростаючих доз азотних добрив N_{60} , порівняно з N_{30} , на насінневих посівах першого року використання приріст досягав 0,35-0,89 ц/га, другого – 0,28-0,38 ц/га, і третього – 0,10-0,13 ц/га. Відповідно, при внесенні N_{90} порівняно з $N_{60} - 0,19$ -0,25 ц/га, 0,28-0,29 і 0,08-0,11 ц/га. Істотний приріст урожаю при застосуванні різних доз азотних добрив сумісно з фосфорними за роками використання насінневих посівів пирію середнього виявлено за обох способів сівби: звичайного рядкового і широко-рядкового як порівняно з контролем (без добрив), так і зі зростаючими дозами азотних добрив.

Істотно вищий урожай насіння пирію середнього протягом першого, другого і третього років використання насінневих посівів культури при внесенні за звичайного рядкового та широко-рядкового способів сівби різних доз азотних добрив отримано за рахунок формування більшої маси повітряно сухого снопа з одиниці облікової площі та більшої кількості генеративних пагонів, що формувалися на рослинах. Застосування азотних добрив на насінневих посівах пирію середнього, порівняно з контролем (без добрив), сприяло формуванню більшої маси повітряно сухого снопа та більшої кількості вегетативних і генеративних пагонів. Загальна маса повітряно сухого снопа та кількість генеративних пагонів на рослинах по варіантах польового дослідження за широко-рядкового

способу сівби, порівняно зі звичайним рядковим, при застосуванні різних доз азотних добрив на першому, другому і третьому роках використання насінневих посівів пирію середнього була вищою на 28,6-36,2%.

Маса волоті залежала від року використання та способу сівби насінневих посівів пирію середнього. За звичайного способу сівби на першому році використання насінневих посівів при застосуванні азотних добрив, порівняно з контролем (без добрив), вона зростала в 1,2-1,4 рази і досягала 23,1-28,0 грамів, проти 19,8 грамів на контролі (без добрив); відповідно, в 1,2-1,3 рази і 27,5-29,5 грамів за широко-рядкового способу сівби (табл. 2).

Така ж закономірність зростання маси волоті залежно від удобрення та способу сівби виявлена на насінневих посівах другого і третього років використання пирію середнього.

Загальна кількість генеративних пагонів істотно залежала від доз азотних добрив. На контролі (без добрив) кількість генеративних пагонів на першому році використання у середньому за 2010-2012 рр. складала 117,3-117,7 штук, то при застосуванні азотних добрив ($N_{30}P_{60}$ - $N_{60}P_{60}$), незалежно від способу сівби, вона зростала на 17,0-24,8 штук, або на 14,5-21,1%.

Економічна й енергетична ефективність застосування азотних добрив на насінневих посівах пирію середнього за звичайного рядкового (15 см) і широко-рядкового (70 см) способу сівби свідчить про високу залежність насінневої продуктивності культури від року використання насінневих посівів, способу сівби та доз азотних добрив, що застосовувалися. Собівартість 1 ц насіння пирію середнього у варіанті без добрив (контроль) в середньому за перші три роки досліджень (2010- 2012 рр.), незалежно від способу сівби, при врожайності 2,09-2,35 ц/га складала 358,8-406,6 грн/ц. При внесенні фосфорних добрив (P_{60}) і отриманні врожайності насіння в межах 2,19-2,47 ц/га собівартість 1 ц насіння зростала до 784,4-915,5 грн/ц, через що умовно чистий прибуток не перевищував 3470,0-4237,4 грн/га.

Застосування азотних добрив на фоні фосфорних ($N_{30}P_{60}$) підвищувало врожайність кондиційного насіння до 3,38-4,29 ц/га, що сприяло зниженню собівартості 1 ц насіння порівняно з фоном (P_{60}) до 549,6-712,5 грн/ц. При цьому умовно чистий прибуток підвищувався до 6041,2-8367,4 грн/га. Внесення зростаючих доз азотних добрив на фоні фосфорних ($N_{60}P_{60}$ і $N_{90}P_{60}$) сприяло подальшому зростанню урожайності кондиційного насіння пирію середнього, а відповідно, й зниженню собівартості насіння до 598,6-668,6 грн/ц і 662,0-725,0 грн/ц.

На насінневих посівах пирію середнього другого року використання собівартість 1 ц насіння на контролі (без добрив) не перевищувала 512,1-580,5 грн/ц і 483,9-648,4 грн/ц – на третьому році. Застосування на посівах другого року використання різних доз азотних добрив призводило до зростання собівартості 1 ц насіння пирію середнього до 922,7-962,4 грн/ц, відповідно, на третьому році внаслідок зниження урожайності до 1,55-2,37 ц/га собівартість зростала до 1344,4-1545,0 грн/ц.

Таблиця 2 – Структура врожаю пирію середнього залежно від способу сівби, удобрення і року використання насіннєвих посівів

| Варіант | Маса повітряно сухого снопа, г | | | | Кількість генеративних пагонів, шт | Довжина волоті, см |
|---|--------------------------------|--------------|--------|--------|------------------------------------|--------------------|
| | загальна | в тому числі | | | | |
| | | листя | стебла | волоті | | |
| першого року використання (середнє за 2010-2012 рр.) | | | | | | |
| звичайний рядковий (15 см) | | | | | | |
| Контроль | 116,4 | 46,7 | 49,9 | 19,8 | 117,3 | 16,5 |
| P ₆₀ | 121,9 | 48,0 | 55,8 | 18,1 | 121,3 | 16,5 |
| N ₃₀ P ₆₀ | 142,2 | 54,1 | 65,6 | 22,5 | 134,3 | 17,1 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 149,7 | 54,4 | 72,2 | 23,1 | 137,3 | 17,7 |
| N ₉₀ P ₆₀ | 164,9 | 61,1 | 75,8 | 28,0 | 158,0 | 18,7 |
| широкорядковий (70 см) | | | | | | |
| Контроль | 128,7 | 50,3 | 56,2 | 22,2 | 117,7 | 18,1 |
| P ₆₀ | 134,3 | 51,3 | 59,8 | 23,2 | 129,0 | 18,3 |
| N ₃₀ P ₆₀ | 157,1 | 62,0 | 70,3 | 24,8 | 134,7 | 19,6 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 167,5 | 66,0 | 74,0 | 27,5 | 142,5 | 19,9 |
| N ₉₀ P ₆₀ | 190,0 | 70,7 | 89,8 | 29,5 | 165,2 | 21,1 |
| другого року використання (середнє за 2011-2013 рр.) | | | | | | |
| звичайний рядковий (15 см) | | | | | | |
| Контроль | 119,8 | 46,4 | 56,1 | 17,3 | 115,6 | 16,6 |
| P ₆₀ | 121,4 | 49,1 | 54,1 | 18,2 | 115,3 | 17,1 |
| N ₃₀ P ₆₀ | 140,1 | 57,6 | 61,8 | 20,7 | 132,0 | 17,9 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 162,7 | 63,8 | 74,5 | 24,4 | 143,6 | 18,7 |
| N ₉₀ P ₆₀ | 181,9 | 74,6 | 79,5 | 27,8 | 151,1 | 19,0 |
| широкорядковий (70 см) | | | | | | |
| Контроль | 132,2 | 53,1 | 59,2 | 19,9 | 131,5 | 17,9 |
| P ₆₀ | 135,7 | 54,6 | 60,2 | 20,9 | 132,0 | 18,2 |
| N ₃₀ P ₆₀ | 152,4 | 60,8 | 65,8 | 25,8 | 143,2 | 18,9 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 181,8 | 69,0 | 83,5 | 29,3 | 162,0 | 19,9 |
| N ₉₀ P ₆₀ | 190,3 | 71,1 | 90,0 | 29,2 | 166,8 | 20,0 |
| третього року використання (середнє за 2012-2013 рр.) | | | | | | |
| звичайний рядковий (15 см) | | | | | | |
| Контроль | 118,5 | 55,5 | 44,0 | 19,0 | 105,5 | 15,5 |
| P ₆₀ | 119,1 | 53,7 | 46,3 | 19,1 | 107,3 | 17,5 |
| N ₃₀ P ₆₀ | 136,0 | 61,5 | 52,0 | 22,5 | 121,0 | 18,6 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 164,1 | 71,7 | 63,5 | 28,9 | 137,8 | 18,2 |
| N ₉₀ P ₆₀ | 169,8 | 72,0 | 67,5 | 30,3 | 145,8 | 18,6 |
| широкорядковий (70 см) | | | | | | |
| Контроль | 131,3 | 53,3 | 60,0 | 18,0 | 120,5 | 16,2 |
| P ₆₀ | 137,5 | 60,8 | 58,5 | 18,5 | 122,3 | 16,8 |
| N ₃₀ P ₆₀ | 153,4 | 67,8 | 61,8 | 23,8 | 133,5 | 17,8 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 156,4 | 64,7 | 66,8 | 24,9 | 153,8 | 19,0 |
| N ₉₀ P ₆₀ | 178,8 | 70,9 | 80,0 | 27,9 | 162,0 | 19,4 |

Умовно чистий прибуток при внесенні N₃₀P₆₀ на першому році використання насіннєвих посівів, незалежно від способу сівби, порівняно з варіантом без добрив (контроль) досягав 6041,8-8367,4 грн/га, проти 4375,2-5031,9 грн/га на контролі (без добрив). Відповідно, на другому – 3890,1-4944,6 і 2898,5-3439,1, та третьому році – 1480,2-2978,4 грн/ц і 2388,6-3548,4 грн/ц (табл. 3). Витрати енергії на виробництво 1 кг насіння на контролі (без добрив) у перший рік використання насіннєвих посівів склада-

ли 36,8-38,0 МДж, відповідно, при внесенні P₆₀ – 40,9-42,1; N₃₀P₆₀ – 29,6-35,0; N₆₀P₆₀ – 33,0-34,1 і N₉₀P₆₀ – 37,1-38,0 МДж.

Таблиця 3 – Економічна й енергетична ефективність вирощування пирію середнього залежно від року використання насіннєвих посівів, способу сівби та застосування мінеральних добрив в Південному Степу України

| Варіанти | | Вартість урожаю, грн | Витрати на 1 га | | Собівартість 1 ц насіння, грн | Умовно чистий прибуток з 1 га, грн | Витрати енергії на 1 кг насіння, МДж |
|---|---------------------------------|----------------------|-----------------|-------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| спосіб сівби | добрива | | грн | МДж | | | |
| Перший рік використання (2010-2012 рр.) | | | | | | | |
| Звичайний рядковий (15 см) | контроль | 5225,0 | 849,8 | 7698 | 406,6 | 4375,2 | 36,8 |
| | P ₆₀ | 5475,0 | 2005,0 | 9218 | 915,5 | 3470,0 | 42,1 |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 8450,0 | 2408,2 | 11822 | 712,5 | 6041,8 | 35,0 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 10575,0 | 2828,2 | 14426 | 668,6 | 7746,8 | 34,1 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 11200,0 | 3248,2 | 17030 | 725,0 | 7951,8 | 38,0 |
| Широко рядковий (70 см) | контроль | 5875,0 | 843,1 | 8812 | 358,8 | 5031,9 | 37,5 |
| | P ₆₀ | 6175,0 | 1937,6 | 10104 | 784,4 | 4237,4 | 40,9 |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 10725,0 | 2357,6 | 12708 | 549,6 | 8367,4 | 29,6 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 11600,0 | 2777,6 | 15312 | 598,6 | 8822,4 | 33,0 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 12075,0 | 3197,6 | 17916 | 662,0 | 8877,4 | 37,1 |
| Другий рік використання (2011-2013 рр.) | | | | | | | |
| Звичайний рядковий (15 см) | контроль | 3775,0 | 876,5 | 7913 | 580,5 | 2898,5 | 52,4 |
| | P ₆₀ | 4075,0 | 2014,9 | 9432 | 1236,1 | 2060,1 | 57,9 |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 6325,0 | 2434,9 | 12036 | 962,4 | 3890,1 | 47,6 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 7275,0 | 2854,9 | 14640 | 981,1 | 4420,1 | 50,3 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 7975,0 | 3274,9 | 17244 | 1026,6 | 4700,0 | 54,1 |
| Широко рядковий (70 см) | контроль | 4325,0 | 885,9 | 8585 | 512,1 | 3439,1 | 49,6 |
| | P ₆₀ | 4725,0 | 1960,4 | 10332 | 1037,2 | 2764,6 | 54,7 |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 7325,0 | 2380,4 | 12936 | 812,4 | 4944,6 | 44,1 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 8025,0 | 2800,4 | 15540 | 872,4 | 5224,6 | 48,4 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 8725,0 | 3220,4 | 18144 | 922,7 | 5504,6 | 52,0 |
| Третій рік використання (2012-2013 рр.) | | | | | | | |
| Звичайний рядковий (15 см) | контроль | 3225,0 | 836,4 | 7591 | 648,4 | 2388,6 | 58,8 |
| | P ₆₀ | 3375,0 | 1974,8 | 9111 | 1462,8 | 1400,2 | 67,5 |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 3875,0 | 2394,8 | 11714 | 1545,0 | 1480,2 | 75,6 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 4125,0 | 2814,8 | 14319 | 1705,9 | 1310,2 | 86,8 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 4325,0 | 3234,8 | 16923 | 1869,8 | 1090,2 | 97,8 |
| Широко рядковий (70 см) | контроль | 4400,0 | 851,6 | 8471 | 483,9 | 3548,4 | 48,1 |
| | P ₆₀ | 4575,0 | 1926,2 | 9777 | 1052,6 | 2648,8 | 53,4 |
| | N ₃₀ P ₆₀ | 5325,0 | 2346,6 | 12594 | 1101,7 | 2978,4 | 59,1 |
| | N ₆₀ P ₆₀ | 5650,0 | 2766,2 | 15198 | 1224,0 | 2883,8 | 67,2 |
| | N ₉₀ P ₆₀ | 5925,0 | 3186,2 | 17802 | 1344,4 | 2738,8 | 75,1 |

Примітка: Вартість 1 тони насіння – 25000 грн.

У середньому на виробництво 1 кг кондиційного насіння пирію середнього другого року використання витрати енергії при внесенні азотно-фосфорних добрив за період досліджень, незалежно від способу сівби, досягали: N₃₀P₆₀ – 44,1-47,6 МДж; N₆₀P₆₀ – 48,4-50,3 і N₉₀P₆₀ – 52,0-54,1 МДж; відповідно, третього року – 59,1-75,6 МДж, 67,2-86,8 і 75,1-97,8 МДж.

Висновок. Таким чином, приріст урожаю кондиційного насіння пирію середнього при вирощуванні в умовах Південного Степу істотно залежить від року забезпеченості опадами, способу сівби і застосування мінеральних, перш за все азотних, добрив. Приріст урожаю встановлено лише при вирощуванні культури у середньовологому (25%) за забезпеченістю опадами році. В середньосухі (75%) роки, коли за вегетаційний період пирію середнього випало лише 154,2-186,6 мм опадів, при дефіциті водоспоживання 614,9-757,5 мм та низькому коефіцієнті зволоження (0,113-0,433) урожай насіння пирію середнього формується лише за широко рядкового способу сівби при застосуванні низьких (N₃₀P₆₀) та середніх (N₆₀P₆₀) доз мінеральних добрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Айдаров И.П. Обустройство агроландшафтов России / И.П. Айдаров // М.: 2010. – 138 с.
- Бугайов В.Д. Сучасні технології виробництва насіння багаторічних трав / В.Д. Бугайов, С.Ф. Антонів // Посібник Українського хлібороба. – Науково-виробничий щорічник, 2012. – С. 156-159.
- Иванов Н.Н. Показатель биологической эффективности климата / Н.Н. Иванов // Известия Всесоюзного географического общества, 1962. – Т. 94. – Вып. 1. – С. 65-70.
- Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 206 с.
- Перегида В.Л. Вивчення економічної ефективності кормо виробництва в особистих господарствах населення / В.Л. Перегида, О.П. Арсеньєва // Корми і кормовиробництво, 2001. – № 47. – С. 292-294.
- Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва в Україні / В.Ф. Петриченко // Корми і кормовиробництво, 2003. – Вып. 50. – С. 3-10.
- Петриченко В.Ф. Лучне кормовиробництво і насінництво трав / В.Ф. Петриченко, П.С. Макаренко // Посібник для с.-г. вузів. – Вінниця: Діло, 2005. – 227 с.