

6. Dudnik S. A. Irrigation of onion / S. A. Dudnik, V. S. Schepak // Potatoes and vegetables. – 1983. – № 7. – P. 24-25.
7. Bondarenko G. L. Research methodology in case of Vegetables and Melons / G. L. Bondarenko, K. I. Yakovenko. – Kharkiv, Osnova, 2001. – 369 p.
8. Romashchenko M. I. Drip irrigation of onions / M. I. Romashchenko, AP Shatkovsky // Vegetables. – 2008. – № 3. – P. 66-68.
9. Romashchenko M.I. Onions / M.I. Romashchenko, V. M. Koryunencko, O. G. Matviets [and other.] // The technology of growing vegetables in drip irrigation in Ukraine. Recommendation. – K, 2006. – 123 p.

УДК 620.9:633.85:631.51.021:631.8

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ДОЗ ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРІВ

Малярчук М.П. – д. с.-г. н., с. н. с., Інститут зрошуваного землеробства НААН
Шепель А.В. – к. с.-г. н., доцент ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Малярчук А.С. – науковий співробітник, Інститут зрошуваного землеробства НААН

У статті наведено результати трирічних експериментальних досліджень з вивчення впливу способів полицевого, безполицевого та диференційованого обробітку ґрунту, різних доз азотних добрив у ранньовесняне підживлення на урожайність та енергетичні показники ріпаку озимого. Максимальну врожайність насіння – 2,65-2,59 т/га одержано у варіанті оранки на глибину 25-27 см та чизельного розпушування на 14-16 см з щільованням під попередню культуру на 38-40 см та за внесення азотного добрива у ранньовесняне підживлення дозою N_{100} . Результати енергетичної оцінки ефективності вирощування ріпаку озимого свідчать, що завдяки зниженню витрат на проведення чизельного розпушування на 14-16 см за дози азотних добрив N_{100} отримано максимальний енергетичний коефіцієнт 2,01.

Ключові слова: ріпак озимий, спосіб і глибина обробітку ґрунту, дози азотних добрив, енергетичні показники.

Малярчук Н.П., Шепель А.В., Малярчук А.С. Энергетическая эффективность технологий выращивания рапса озимого при разных способах обработки и доз внесения азотных удобрений

В статье приведены результаты трехлетних экспериментальных исследований по изучению влияния способов отвальной, безотвальной и дифференцированной обработки почвы, различных доз азотных удобрений в ранневесеннюю подкормку на урожайность и энергетические показатели рапса озимого. Максимальную урожайность семян - 2,65-2,59 т/га получено в варианте вспашки на глубину 25-27 см и чизельного рыхления на 14-16 см со щелеванием под предыдущую культуру на 38-40 см и при внесении азотного удобрения в ранневесеннюю подкормку дозой N_{100} . Результаты энергетической оценки эффективности выращивания рапса озимого свидетельствуют, что благодаря снижению затрат на проведение чизельного рыхления на 14-16 см при дозе азотных удобрений N_{100} получен максимальный энергетический коэффициент 2,01.

Ключевые слова: рапс озимый, способ и глубина обработки почвы, дозы азотных удобрений, энергетические показатели.

Maliarchuk M.P., Shepel A.V., Maliarchuk A.S. Energy efficiency of winter rape cultivation technologies under different methods of soil treatment and application rates of nitrogen fertilizers

The article presents the results of three-year-long experimental investigations of the influence of methods of moldboard, nonmoldboard and differentiated soil treatment, different rates of nitrogen fertilizers in early spring on the productivity and energy indexes of winter rape. Maximum seed productivity (2.65-2.59 t/ha) was obtained in the variant of ploughing at a depth of 25-27 cm and chisel tillage at a depth of 14-16 cm with subsoiling under the preceding crop at a depth of 38-40 cm and early spring nitrogen fertilization at N_{100} . The results of energy evaluation of winter rape growing efficiency show that cost-saving 14-16 cm deep chiseling and N_{100} nitrogen fertilization resulted in the maximum energy coefficient (2.01).

Keywords: winter rape, tillage methods and depth, nitrogen fertilizer rates, energy indexes.

Постановка проблеми. Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й ріпаку озимого, повинні забезпечувати мінімізацію витрат агресурсів та забезпечувати зростання економічної та енергетичної ефективності.

Стан вивченості проблеми. Основний обробіток ґрунту є найбільш енергомістким агротехнічним заходом в технології вирощування, тому при вирощуванні сільськогосподарських культур є можливість знизити ці витрати за рахунок заміни найбільш енергоємного полицевого обробітку безполицевим та заміни глибокого розпушування мілким та поверхневим.

Енергетична ефективність технологій вирощування значною мірою залежить від доз внесення мінеральних добрив та рівня вологозабезпечення рослин. Найбільш вагомим фактором впливу на ефективність вирощування є потенційна продуктивність сортів ріпаку озимого, їх здатність формувати максимальний рівень урожайності та найвищий вихід енергії з одиниці зрошеного гектару [1, 2, 3].

Для встановлення енергетичної ефективності технології вирощування ріпаку озимого проводили ретельний облік витрат енергії на вирощування ріпаку озимого, визначали прихід енергії з урожаєм та розраховували енергетичний коефіцієнт.

Завдання і методика досліджень. Метою досліджень було встановлення найбільш енергетично ефективних способів і глибини основного обробітку ґрунту і доз внесення азотних добрив в раннь-весняне підживлення при вирощуванні ріпаку озимого в сівозміні на зрошенні півдня України.

Способи і глибина обробітку ґрунту, дози внесення азотних добрив, заходи захисту рослин від шкідників, бур'янів і хвороб та інші агротехнологічні операції в технології вирощування ріпаку озимого мають істотний вплив на формування продуктивності з певними витратами коштів і сукупних енергетичних ресурсів.

Дослідження виконувалися в стаціонарному досліді відділу зрошеного землеробства Інституту зрошеного землеробства НААН у ланці плодозмінної сівозміни на зрошенні з таким чергуванням культур: пшениця озима – ріпак озимий – ячмінь озимий – кукурудза МВС. Схемою дослідів передбачалося вивчення таких факторів і їх варіантів:

Фактор А – спосіб та глибина основного обробітку:

- оранка на глибину 25-27 см в системі різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби, контроль;
- чизельний обробіток на таку саму глибину в системі різноглибинного безполицевого основного обробітку в сівозміні;
- дискове мілке розпушування на глибину 12-14 см в системі одноглибинного мілкого безполицевого обробітку протягом ротації сівозміни;
- чизельний обробіток на глибину 14-16 см в системі диференційованого-1 обробітку, з одним щільванням на глибину 38-40 см за ротацію сівозміни під пшеницю озиму;
- чизельне розпушування на глибину 14-16 см в системі диференційованого-2 з однією оранкою на глибину 28-30 см за ротацію сівозміни під кукурудзу на силос;

Фактор В-дози ранньовесняного азотного підживлення: без підживлення, N₇₀, N₁₀₀, N₁₃₀.

Дослідження проводилися з районованим сортом ріпаку озимого селекції Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН Дембо.

У досліді застосовували загально визнану технологію вирощування ріпаку озимого для умов зрошення півдня України за виключенням елементів технології, що досліджувалися. Після збирання пшениці озимої під луцення вносили мінеральні добрива загально визнаною дозою для посівів ріпаку на зрошуваних землях N₃₀P₆₀.

На початку весняно-польових робіт по мерзлоталому ґрунту проводили підживлення, відповідно до прийнятої схеми, з метою встановлення оптимальної дози.

Виклад основного матеріалу досліджень. На енергетичні показники впливають способи і глибина обробітку ґрунту, дози внесення мінеральних добрив, засоби захисту рослин та витрати на проведення цих робіт.

Результати експериментальних досліджень дали можливість виявити вплив доз азотних добрив, внесених у ранньовесняне підживлення, а також способів і глибин основного обробітку ґрунту на продуктивність ріпаку озимого.

У середньому за три роки досліджень встановлено, що найвищу урожайність ріпаку озимого (2,65 т/га) забезпечувало внесення азотних добрив дозою N₁₀₀ на фоні оранки з глибиною розпушування 25-27 см. Збільшення дози внесення азотного добрива до 130 кг/га д.р. призвело до незначного зниження врожайності. У варіанті без внесення азотних добрив урожайність була нижчою відповідно до варіантів основного обробітку ґрунту на 29,1-47,5 % порівняно з дозою N₁₀₀ (табл. 1).

Способи і глибина основного обробітку та дози внесення азотних добрив мало впливали на витрати сукупної енергії, водночас вони істотно впливали на ріст і розвиток рослин ріпаку озимого, рівень врожаю, вихід валової енергії та окупність виробничих витрат врожаєм.

Найбільш високі витрати сукупної енергії на технологію вирощування ріпаку озимого були за оранки на 25-27 см та внесенні азотних добрив дозою N₁₃₀ – 30,86 ГДж/га, в той час як найменші витрати енергії (29,54 ГДж/га) були у варіанті з чизельним розпушуванням на 14-16 см у системі

диференційованого – 2 основного обробітку ґрунту без внесення азотних добрив (табл. 2).

Таблиця 1 – Урожайність ріпаку озимого за різних доз азотних добрив та способів і глибини основного обробітку ґрунту у 4-пільній ланці плодозмінної сівозміни, т/га

Система основного обробітку ґрунту (Фактор А)	Спосіб і глибина обробітку, см	Доза добрив у підживлення, кг д.р. (Фактор В)			
		N ₀	N ₇₀	N ₁₀₀	N ₁₃₀
Полицева	25-27 (о)	1,88	2,40	2,65	2,56
Безполицева	25-27 (ч)	1,79	2,17	2,53	2,46
Безполицева	12-14 (д)	1,39	1,69	2,04	2,17
Диференційована – 1	14-16 (ч)	1,63	2,24	2,59	2,60
Диференційована – 2	14-16 (ч)	1,40	2,12	2,39	2,43

Для часткових відмінностей НІР₀₅ А = 0,09 т/га; В = 0,12 т/га

Для головних відмінностей НІР₀₅ А = 0,04 т/га; В = 0,06 т/га

Величина приходу валової енергії у варіантах дослідження знаходилась в прямій залежності від урожаю ріпаку озимого, який істотно зростав від внесення мінеральних добрив. Так, найвищий вихід валової енергії був у варіанті з внесенням азотних добрив дозою N₁₀₀ за оранки на 25-27 см – 62,28 ГДж, дещо менше (61,10 ГДж) – за чизельного розпушування на 14-16 см у системі диференційованого – 1 основного обробітку ґрунту та дози N₁₃₀, тоді як на контрольному варіанті – 44,18 ГДж або на 41,0 та 38,3 % відповідно менше.

Менше всього валової енергії (32,67-44,18 ГДж) отримано у варіантах надійшло у варіантах без добрив та відповідно до способів і глибини основного обробітку ґрунту. При внесенні дози добрив N₇₀ підвищився прихід енергії з 39,72 за дискового обробітку до 56,40 ГДж за оранки на 25-27 см.

Приріст валової енергії, як і прихід енергії зростає з внесенням азотних добрив. Найбільший приріст енергоємності врожаю ріпаку озимого – 30,74-31,44 ГДж – відзначено при проведенні чизельного розпушування на 14-16 см у системі диференційованого - 1 та оранки на глибину 25-27 см в системі полицевого різноглибинного основного обробітку ґрунту та дози внесення азотних добрив N₁₀₀₋₁₃₀.

За величиною енергетичного коефіцієнту можна зробити висновок, що досліджувані технології є досить ефективними. Максимальний енергетичний коефіцієнт 2,01 одержано при вирощуванні ріпаку озимого за чизельного розпушування на 14-16 см у системі диференційованого – 1 основного обробітку ґрунту та за внесення азотних добрив дозою N₁₀₀₋₁₃₀.

Мінімальним цей показник виявився на неудобрених ділянках за дискового обробітку на 12-14 см та чизельного розпушування на 14-16 см в системі диференційованого – 2 обробітку.

З наведених даних видно, що в цілому енергія, накопичена врожаєм, значно перевищує витрати сукупної енергії на технологію вирощування. Тобто з енергетичної точки зору застосування мінеральних добрив, зокрема різних доз азотних, під ріпак озимий у ранньовесняне підживлення на зрошуваних землях півдня України є енергетично виправданим.

Таблиця 2 - Енергетична оцінка технологій вирощування ріпаку озимого за різних способів і глибини основного обробітку ґрунту та доз азотних добрив (середнє 2010-2011 та 2013 рр.)

Система, спосіб і глибина основного обробітку ґрунту	Доза добрив	Урожайність, т/га	Витрати енергії, ГДж/га	Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га	Приріст енергії, ГДж/га	Енергетичний коефіцієнт
Полицева 25-27 (о)	N ₀	1,88	30,08	44,18	14,10	1,45
	N ₇₀	2,40	30,81	56,40	25,59	1,81
	N ₁₀₀	2,65	30,84	62,28	31,44	2,00
	N ₁₃₀	2,56	30,86	60,16	29,30	1,93
Безполицева 25-27 (ч)	N ₀	1,79	29,81	42,07	12,25	1,41
	N ₇₀	2,17	30,54	51,00	20,46	1,67
	N ₁₀₀	2,53	30,58	59,46	28,88	1,94
	N ₁₃₀	2,46	30,60	57,81	27,21	1,89
Безполицева 14-16 (д)	N ₀	1,39	29,72	32,67	2,95	1,10
	N ₇₀	1,69	30,44	39,72	9,27	1,30
	N ₁₀₀	2,04	30,48	47,94	17,46	1,57
	N ₁₃₀	2,17	30,50	51,00	20,49	1,67
Диференційована-1	N ₀	1,63	29,55	38,31	8,76	1,30
	N ₇₀	2,24	30,28	52,64	22,36	1,74
	N ₁₀₀	2,59	30,31	60,87	30,55	2,01
	N ₁₃₀	2,60	30,34	61,10	30,76	2,01
Диференційована-2	N ₀	1,40	29,54	32,90	3,36	1,11
	N ₇₀	2,12	30,27	49,82	19,55	1,65
	N ₁₀₀	2,39	30,31	56,17	25,86	1,85
	N ₁₃₀	2,43	30,33	57,11	26,77	1,88

Висновки. Розрахунок енергетичної ефективності свідчить, що вирощування ріпаку озимого за внесення мінеральних азотних добрив дозою N₁₀₀₋₁₃₀ та чизельного розпушування на глибину 14-16 см в системі диференційованого-1 основного обробітку зі щільуванням один раз за ротацію на 38-40 см є найбільш доцільним і виправданим з енергетичної точки зору. Технологія вирощування, що базується на цих агротехнологічних заходах забезпечує отримання максимального енергетичного коефіцієнту на рівні 2,01.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Біоенергетичні зрошувані агроєкосистеми. Науково – технологічне забезпечення аграрного виробництва (Південний Степ України) / За ред. Ю. Тараріко. – К.: ДІА, 2010. – 88 с.
2. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України. Видання друге, доповнене / за ред. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. – К., 2008. – 709 с.
3. Kudeyarov V. N. The effects of biocide treatments on metabolism in soil. Fumigation with carbon disulphide / V. N. Kudeyarov, D. S. Lenkinson // Soil Biol. and Biochem. – 1976. – Vol. 8. – P.375-378.