

ОЦІНКА СОНЯШНИКУ ЗА ЕНЕРГЕТИЧНОЮ ЦІННІСТЮ

Н.М. Кирпичова, К.В. Ведмедєва

Інститут олійних культур НААН

Вивчали енергетичну цінність біомаси та її складових колекційних зразків соняшнику в фазах початок цвітіння - господарська стиглість. Установили кращі енергетично вигідні зразки, які можна використовувати в якості альтернативних (біологічних) джерел енергії K2551 та K 2830. Розмах мінливості енергетичної врожайності в п'яти зразках склав від 38 до 94 млн. кДж/га.

Ключові слова: біомаса, білок, вуглевод, урожайність, олія, соняшник, насіння.

Вступ. В літературі зустрічаються різні назви культури соняшнику: «трава сонця», «перувіанська квітка сонця», «соняшник». У самій назві цієї надзвичайно корисної культури міститься великий сенс: як і сонце, соняшник є джерелом енергії.

З давнини зелена маса соняшнику використовувалася на корм тваринам у вигляді силосу. У степових районах стебла, лузгу та кошики соняшнику використовували на паливо. З XIX століття соняшник стали використовувати для одержання рослинної олії. Сучасні високоолійні сорти соняшнику містять у насінні 50-52% жиру й 16,0-16,5% білку. Якщо виключити лузгу, то олійність ядра у найбільш олійних сортів буде складати 64-65%, а вміст білку – до 22-24%. Калорійність 100г соняшnikової олії 929,1 калорій, в той час як вершкової олії – 780,2 кал. По калорійності 1 вагова одиниця соняшnikової олії прирівнюється до 2-3 вагових одиниць цукру, 4 одиниць хліба, 8 одиниць картоплі [1]. Кошики (висушені та розмолоті на борошно) - дуже цінний корм для тварин. З 1 т лузги можна одержати 32 л етилового спирту. Зелена маса соняшnikу, викошена у стадії цвітіння, добре силосується, не поступається силосу з листя та стебла кукурудзи, перевищує останній за фосфором та кальцієм [2].

У теперішній час вчені світу шукають альтернативні джерела енергії, тому що запаси мінерального палива на планеті кінцеві і близькі до виснаження (світових запасів нафти вистачить на 40-50 років) [3]. Президією Української академії аграрних наук у 2007 році було прийнято рішення про розробку і розгортання робіт по науково-технічній програмі «Створити щорічно поновлювальні джерела біосировини рослинного походження і розробити технології їх багатоцільового промислового використання». Цією програмою передбачається створення рослинної сировини з широким спектром використання: харчова та фармацевтична галузі промисловості, медицина, кормовий та паливно-енергетичний сектори. За різними оцінками, понад 70 млн. тон біомаси (соломи, лузги соняшnikу, тирси, ін. рослинних решток) щороку марнується на Україні. Така кількість біосировини за тепловою здатністю рівноцінна 35 млрд. м³ газу, або майже 40 млн. тон вугілля. Використання біомаси рослин замість газу може виключити потребу у закупівлі блакитного палива за кордоном [4].

Ціль наших дослідів – дати оцінку та виділити кращі за енергетичною цінністю колекційні зразки та ознаки зразків соняшнику. Визначити складові енергетичної цінності соняшнику.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились на селекційному полі Інституту олійних культур НААН (м. Запоріжжя). Досліджувалася вегетативна маса та насіння рослин соняшнику колекційних зразків. Закладка дослідів та проведення досліджень в них виконували відповідно до загальноприйнятих методик. Визначення приросту біомаси рослин проводили за методикою Доспехова Б.А. [5]. Схема посіву 0,7 x 0,7м, по дві рослини у гнізді, на 4-х рядкових ділянках. Проведено перший збір біомаси у фазу бутонізації – початку цвітіння, другий збір біомаси - у період господарської стиглості з перерахунком площі на 1 га. Біохімічний аналіз зразків по вмісту олії, білку, вуглеводів проводили згідно з методикою Попова П.С. [6]. При визначенні вмісту енергії ми враховували, що як джерело енергії 1 грам білка дає у середньому 16,7 кДж, 1 грам жиру – 37,6 кДж, 1 грам вуглеводів – 16,7 кДж [7].

Результати досліджень та їхнє обговорення. Найбільшу врожайність сухої маси у фазі початок цвітіння соняшнику 116,64 – 104,44 ц/га мали селекційні зразки: К2813, Ін18917, Ін18928. Зразок соняшнику Гигант 549 також мав достатньо високу врожайність біомаси – 78,35ц/га. Енергетичний врожай був вищим у зразках: К2813, Ін18917, Гигант 549 (табл. 1).

Таблиця 1

Урожай біомаси та її складових у фазу початку цвітіння соняшнику
(дані за 2009, 2010 рр.)

Зразок	Врожайність сухої маси, ц/га	Склад сухої маси, %			Енергетичний врожай, млн.кДж/га
		олія	білок	вуглеводи	
ВНИИМК6540	46,06	4,4	10,9	6,1	25,3
К-2416	53,74	4,2	10,4	8,9	27,8
К2551	41,74	4,6	11,9	8,4	24,4
Гигант 549	78,35	5,1	10,2	6,0	42,6
К2830	50,92	4,5	7,2	13,0	21,3
К2813	116,64	5,2	6,0	14,0	47,0
Ін18917	112,09	4,9	9,0	8,4	57,0
Ін18928	104,44	4,4	9,3	8,2	49,8
НР	41,10				23,6

Хімічний склад вегетативних органів рослин соняшнику у фазі початок цвітіння показує, що такі зразки як: К2813, Гигант 549, Ін18917 мали більший вміст олії в сухій масі 4,9-5,2%. В той час, як більше накопичення білку 10,2-11,9% відбувалося у таких зразках: Гигант 549, К-2416, ВНИИМК 6540, К2551. По накопиченню вуглеводів найбільший результат мали два зразки - К2830, К2813 13% та 14% відповідно.

З таблиці видно, що загальний вміст енергії рослин, акумульованої на стадії бутонізації складає у межах 21-57 млн.кДж/га. По енергетичному врожаю у даній фазі розвитку рослин можна виділити наступні зразки: Ін18917, Ін18928, К2813, Гигант 549.

Другий збір рослин проводився у стадії повної стиглості соняшнику. Окремо збирали та визначали енергетичний вміст у насінні та у інших рослинних рештках (табл. 2). У період збирання соняшнику в порівнянні з фазою цвітіння хімічний склад вегетативної маси змінювався таким чином: спостерігали

Таблиця 2

Склад рослинної сировини колекційних зразків соняшника у фазі господарської стиглості
 (дані за 2009 - 2010 рр.)

Зразок	Вегетативна маса				Насіння				Загальний вміст енергії, млн. кДж/га		
	Урожай- ність сухої маси, ц/га	Внесок в енергетичний врожай, млн. кДж/га			Урожай- ність сухої маси, ц/га	Внесок в енергетичний врожай, млн. кДж/га					
		кПО	білок	вуглеводи		кПО	білок	вуглеводи			
Гигант 549	85,31	10,2	5,7	1,53	43,02	26,98	31,56	17,11	3,67	41,38	84,40
К- 2830	55,63	10,5	5,5	2,31	29,22	39,01	31,98	18,17	2,11	60,12	89,34
К- 2551	82,51	10,8	5,2	1,37	42,56	27,47	40,24	19,65	3,75	52,30	94,86
К- 2416	42,59	8,7	5,9	5,9	22,32	11,79	28,08	14,79	4,78	16,30	38,63
К- 2813	49,92	14,3	7,5	0,96	33,89	16,93	40,84	18,31	2,53	31,89	65,78
НІР					17,8					21,7	38,1

підвищення олії і зменшення білків та вуглеводів. У насінні найбільший енергетичний внесок у загальний врожай було внесено олією.

З отриманих даних можна визначити, що подальший ріст рослин не суттєво зменшив вміст енергії у рослинних рештках – на 1-7% у зразків К 2416, Гигант 546 та К 2830. В той же час у зразка К 2551 вміст енергії у вегетативній масі зменшився на 21 млн.кДж/га. А у зразка К-2813 спостерігалось подальше накопичення енергії у вегетативній масі на 13% за рахунок росту бокових кошиків та збільшення вегетативної маси (це єдиний розгалужений зразок з вивчених).

Вміст отриманої енергії від насіння соняшнику в першу чергу залежав від врожайності насіння та його олійності. За рахунок врожайності насіння на перше місце вийшов К 2830. В той час не суттєво від нього відстав зразок з меншою врожайністю, проте більшою олійністю – К2551. По загальному заліку енергії врожаю вони дуже близькі один до одного – 94,86 та 89,34 млн.кДж/га. Найменшу енергію накопичив зразок К-2416 за всіма показниками. Для з'ясування такого різноманіття зразків були проведені біометричні спостереження і морфологічні вимірювання (табл. 3).

Таблиця 3

Біометрична характеристика зразків соняшнику
(дані за 2009, 2010 рр.)

Зразок	Показники ліній					
	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Довжина листової пластинки, см	Ширина листової пластинки, см	Діаметр кошика, см	Період від сходів до цвітіння, дн.
Гигант 549	282	50	23	23	15	70
К- 2830	245	36	23	28	13	66
К- 2551	243	48	23	24	18	41
К- 2416	236	31	24	22	16	60
К- 2813	187	20	26	25	15	58
НІР	27	8	2	2	3	

З таблиці видно що показники зразка К 2416 вказують на достатньо великий вегетаційний період з високим ростом рослини, але не великою кількістю листків. При інших посередніх показниках цей зразок і став одним з найгірших за енергетичним врожаем. Гигант 549 і у фазі цвітіння, і у фазі господарської стиглості відрізнявся великою урожайністю сухої маси рослин. Рослини мали найбільшу висоту 282 см та кількість листків 50 штук, але за загальним енергетичним виходом цей зразок поступився більш низьким зразкам К 2551 (243 см) та зразку К2830 (245 см). Ці зразки мали загальний вміст енергії на 10 та 5 млн. кДж/га більше ніж у зразку Гигант 549 (84,4 млн. кДж/га). Вони мали також меншу кількість листків (48 шт. та 36 шт.) ніж у рослин зразку Гигант 549 (50 шт.). За біоенергетичними показниками цей зразок достовірно відрізнявся збільшеною шириною листка. У наступних дослідженнях цей факт буде перевірено на більшій кількості зразків.

Найбільш енергетично вигідним зразком виявився К2551, який мав і багато інших селекційно-цінних показників: скоростиглість, врожайність насіння, олійність.

Висновки. В 5 вивчених зразках на стадії повного досягання спостерігалась мінливість енергетичного врожаю від 38 до 94 млн.кДж/га.

Найбільш енергетично цінним показав себе зразок K2551. Він мав великий урожай сухої вегетативної маси у фазі господарської стиглості, максимальну олійність, вміст білка в насінні. Великий вміст загальної енергії показав також зразок K2830, який мав максимальну врожайність насіння.

Література

1. Наурзоков Г.И. Подсолнечник – выгодная культура / Г.И. Наурзоков. – Нальчик: Кабард. Балкар. кн. изд-во, 1967. – 115с.
2. Пустовойт В.С. Подсолнечник / В.С. Пустовойт. – М.: Колос, 1975. - С.6-13.
3. Безуглий М. Енергоносії з біосировини. Роль науки. / М. Безуглий // Аграрний тиждень. – 2010. - №. 14. – С. 7.
4. Шаповалов В. Енергетична незалежність у гранулах / В. Шаповалов // Аграрний тиждень. – 2010. - №23. – С. 12.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
6. Попов П.С. Методы биохимической оценки селекционного материала. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / П.С. Попов – М.: Агропромиздат, 1991. - С. 77-80.
7. Служба США Национальная медицинская библиотека Национальный институт здоровья. / Пищевые жиры. /Нил К. Канеширо. Inc Електронний ресурс: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/002468.htm>

ОЦЕНКА ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Н.М. Кирпичёва, Е.В. Ведмедева

Изучали энергетическую ценность биомассы и её составляющих коллекционных образцов подсолнечника в фазах начало цветения – хозяйственная спелость. Установили лучшие энергетически выгодные образцы, которые можно использовать в качестве альтернативных (биологических) источников энергии K2551 и K 2830. Размах изменчивости энергетической урожайности в пяти образцах составил от 38 до 94 млн. кДж/га.

EVALUATION OF THE ENERGY VALUE OF SUNFLOWER

N.M. Kyrpichova, E.V. Vedmedeva

Studied energetic value of biomass and its components collection samples of sunflower in phases beginning of flowering - economic maturity. Mouth-lished best energetically favorable patterns that can be used as an alternative (bio) energy sources. K2551 is the K 2830. The scope of variability of the energy yield of the five samples ranged from 38 to 94 mln kDzh/ha.

Рецензент: І.О. Полякова, кандидат біологічних наук, доцент кафедри садово-паркового господарства та генетики Запорізького національного університету.