УДК 633.34
С.М. Слюсар, кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ СОРГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

У статті проаналізовано літературні джерела щодо змін кліматичних умов та перспектив вирощування сорго. Наведено дані фенологічних спостережень за лінійним ростом рослин та їх щільністю в залежності від удобрення та режиму використання. Зроблений висновок щодо можливості вирощування культур роду сорго в умовах Правобережного Лісостепу та напрямках їх використання.

Ключові слова: *сорго, ріст, розвиток, висота рослин, щільність, добрива, режим використання.*

Кліматичні зміни, що спостерігаються в останні роки, призвели до нестійкого зимового періоду з частими потеплліннями [4, 6]. В літній період все частіше спостерігаються посухи та нерівномірність розподілу опадів. Це несприятливо впливає на вирощування традиційно поширених в зоні Лісостепу культур. За таких умов актуальними стають культури, що формують високу продуктивність за недостатньої кількості атмосферних опадів та дефіциту вологи в ґрунті.

Донедавна ареал поширення сорго – це південні регіони країни [5]. Зміна погодних умов та селекційний прогрес у створенні високопродуктивних сортів сприяли розробленні гіпотези про можливість вирощування сорго в північних регіонах. Це спонукало до вивчення питання вирощування видів сорго в північних частинах Правобережного Лісостепу.

Методика та умови проведення досліджень. Дослідження проводили у ДП ДГ «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» Києво-Святошинського району Київської області. Темно-сірий опідзолений ґрунт характеризувався вмістом гумусу (0-20 см) – 2,4 %, pH 5,2, гідролітичною кислотністю – 4,2 мг.екв./100 г ґрунту. В ньому містилося лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 13,1, рухомого фосфору (за Чириковим) – 17,1 та обмінного калію (за Чириковим) – 12,9 мг/100 г ґрунту.

Фенологічні спостереження проводили за методикою Держсортовипробовування сільськогосподарських культур [3].

Результати досліджень. Формування продуктивності культур рослин, стійкість до несприятливих умов здійснюється в процесі їх росту і розвитку [1]. Для нормального проходження цих процесів рослинам необхідні фактори життєдіяльності. Одним із основних факторів є погодні умови, тобто забезпечення рослин необхідними температурою та вологою. Сорго відноситься до теплолюбних культур. Необхідна температура ґрунту для проростання становить біля 10 °С. В зоні Лісостепу це припадає на період початку травня. Забезпечення рослин поживним середовищем має важливе значення, особливо в перший період життя, коли формується коренева система та закладається потенціал надземної маси.

Одним із важливих показників, що вказують на інтенсивність ростових процесів є висота рослин (табл. 1).

За використання біомаси сорго на кормовиробничі цілі найефективнішим є двохукісний режим за скошування на початку викидання волоті. Цей період розвитку рослин сорго припадає на середину липня. Найменшою висотою характеризувалися колумбова трава, сорго алепське та сориз низький. Інші види сягали висоти на період першого укосу 211-285 см.

Види роду сорго різнилися за темпами відростання після укосу. Найгірше відростали сорго віничне, сорго зернове і сорго цукрове. Другий укіс приходився на першу декаду вересня. На цей період, порівняно з першим укосом, ці види зменшили висоту на 50-61 %. Зниження висоти інших видів становило 32-47 %.

Одноукісний режим застосовують при використанні сорго на зерно, насіннєві цілі, енергетичні цілі для виготовлення твердого біопалива, у кормовиробництві (при потребі). Цей період припадає на початок вересня. За лінійним ростом досліджувані види можна умовно поділити на три групи. Найменшвисокорослим видом виявився сориз низький – 177 см. До групи середньорослих видів увійшли сорго алепське, сорго зернове, колумбова трава, суданська трава. Їх висота коливалась у межах 260-295 см. Найбільшвисокорослими виявилися сорго двоколірне, сорго віничне, сорго цукрове, сорго звичайне, сорго силосне. Їх лінійний ріст становив 304-342 см.

Види сорго різнилися за інтенсивністю ростових процесів. На кінець вегетативного періоду рослини сорго зернового, сорго силосного, соризу низького, сорго суданського та сорго віничного досягли 83-93 % від своєї повної висоти. За наступний репродуктивний період, висота рослин зросла лише на 19-57 см. Сорго цукрове, сорго двоколірне, колумбова трава, сорго звичайне та сорго алепське на період викидання волоті мали 63-78 % від повної висоти, а до стиглості зерна висота рослин збільшилась на 71-126 см.

Найефективнішим засобом інтенсифікації ростових процесів є забезпечення рослин поживними елементами. За двохукісного використання застосування N_{60} під передпосівну культивацію на період першого укосу сприяло зростанню висоти трав на 4-10 %. Най-

© *Слюсар С.М., 2017*

Таблиця 1.

Вплив удобрення на лінійний ріст сорго, середнє за 2011-2013 рр.

Вид	Удобрення	На період 1-го укосу, см	На період 2-го укосу, см	На період стиглості зерна, см
Колумбова трава	Без добрив	183	116	237
	N_{60}	190	124	275
Сорго алепське	Без добрив	152	102	234
	N_{60}	164	111	260
Сорго звичайне	Без добрив	194	112	305
	N_{60}	211	133	337
Сорго силосне	Без добрив	274	129	313
	N_{60}	285	153	342
Сорго зернове	Без добрив	244	106	253
	N_{60}	253	115	272
Сорго цукрове	Без добрив	238	115	303
	N_{60}	250	126	321
Сорго двоколірне	Без добрив	209	109	282
	N_{60}	221	117	304
Сориз низький	Без добрив	141	70	159
	N_{60}	151	81	177
Сорго суданське	Без добрив	236	128	280
	N_{60}	259	141	295
Сорго віничне	Без добрив	246	96	294
	N_{60}	271	107	310
$\bar{x} \pm S\bar{x}$	*Без добрив*	*212±14*	*108±5*	*266±15*
	N_{60}	*226±15*	*121±6*	*289±15*
V,%	*Без добрив*	*21*	*16*	*18*
	N_{60}	*20*	*16*	*17*

краще реагували на внесення добрив сорго суданське та сорго віничне. Післядія добрив на ріст і розвиток рослин після скошування ефективнішою була на сорго звичайному і сорго силосному. На період другого укосу за рахунок післядії добрив висота рослин зросла на 7-19 %.

За одноукісного використання застосування добрив сприяло зростанню висоти рослин на 5-16 %. Ефективнішою дія добрив відмічалася на колумбовій траві. Слід зазначити, що біологічно багаторічні види колумбова трава та сорго алепське в умовах північної частини Правобережного Лісостепу не перезимовували. Проте вирощування їх за однорічним типом є можливим та ефективним.

Важливим фактором, що впливає на формування продуктивності культури є формування щільність агроценозів (табл. 2).

На утворення пагонів, перехід їх із вегетативного в генеративний стан впливає ряд як абіотичних, так і біотичних чинників.

Серед досліджуваних видів виділялися, які здатні до інтенсивного пагоноутворення. Високою щільністю рослин характеризувалися травостої колумбової трави (141 шт./м.кв.), сорго суданського (133 шт./м. кв.) та сорго алепського (127 шт/м.кв.). На період першого укосу коефіцієнт пагоноутворення становив 1,6-1,9, тоді як в інших видів щільність травостоїв коливалась в межах 79-109 шт/м.кв. за коефіцієнту пагоноутворення 1,1-1,5.

На період другого укосу відмічалося зростання щільності трав, порівняно з першим на 5-20 %. В агроценозах сорго двохколірного та соризу низького спостерігалося зменшення кількості пагонів. Щільність зазначених видів була 151-155 шт/м.кв. Коефіцієнт пагоноутворення становив 1,1-2,1.

Таблиця 2.

Вплив удобрення на щільність сорго, середнє за 2011-2013 рр.

Вид	Удобрення	На період 1-го укосу, шт./м.кв.	На період 2-го укосу, шт./м.кв.	На період стиглості зерна, шт./м.кв.
Колумбова трава	Без добрив	121	143	150
	N_{60}	141	155	174
Сорго алепське	Без добрив	108	136	132
	N_{60}	127	153	145
Сорго звичайне	Без добрив	85	89	103
	N_{60}	93	98	110
Сорго силосне	Без добрив	76	78	91
	N_{60}	79	84	97
Сорго зернове	Без добрив	74	78	90
	N_{60}	79	84	97
Сорго цукрове	Без добрив	90	96	105
	N_{60}	97	104	117
Сорго двоколірне	Без добрив	91	86	107
	N_{60}	104	99	126
Сориз низький	Без добрив	93	94	107
	N_{60}	109	103	127
Сорго суданське	Без добрив	99	134	131
	N_{60}	133	151	156
Сорго віничне	Без добрив	87	95	106
	N_{60}	98	108	121
$\overline{X} \pm S\overline{x}$	*Без добрив*	*92±5*	*103±8*	*112±6*
	N_{60}	*106±7*	*114±9*	*127±8*
V,%	*Без добрив*	*15*	*24*	*17*
	N_{60}	*20*	*25*	*20*

За одноукісного використання найменша щільність ценозів сформувалась на сорго зерновому та сорго силосному. Щільність інших видів коливалася в межах 110-174 шт/м.кв. за коефіцієнту пагоноутворення 1,5-2,1. Слід зазначити, що на період початку викидання волоті рослинами видів роду сорго було сформовано 81-88 % пагонів.

Застосування азотного добрива (N_{60}) під передпосівну культивацію сприяло пагоноутворенню. На період першого укосу щільність травостоїв під впливом добрив збільшилась на 4-34 %. Післядія добрив на період другого укосу сприяла зростанню щільності ценозів на 8-15 %. За одноукісного використання застосування азотного добрива спонукало до зростання щільності агроценозів на 7-19 %. Ефективнішою дія добрив відмічалася на сорго суданському, сорго двохколірному, соризу низькому, сорго віничному, колумбовій траві та сорго алепському.

Важливим біометричним показником є облистяність рослин. Цінність листя різнобічне. З одного боку в ньому відбуваються процеси, що регулюють ріст і розвиток рослини, в результаті яких утворюється органічна речовина. З іншого боку, листя – це цінна в кормовому відношенні частина рослини, в якій у великій кількості містяться поживні речовини, зокрема протеїн. Тому облистяність є важливим показником, який вказує на інтенсивність ростових процесів та формування високоякісної кормової маси.

Застосування мінерального азотного добрива сприяло зростанню листової маси та інтенсифікацію процесів росту і розвитку рослин сорго. За візуального обстеження, листя мало темне забарвлення та збільшені розміри. Проте, прискорення ростових процесів більшою мірою впливало на довжину міжвузлів, діа-

метр стебел, кількість пагонів. Тому в загальному за внесення N_{60} було отримано меншу облистяність рослин сорго (табл. 3). Різниця в нагромадженні листяної маси сягала 3-14 %.

За двохукісного використання на період першого укосу найменша частка листя спостерігалася на колумбовій траві та сорго віничному, а найвища – на сорго зерновому. Частка листя в структурі надземної частини рослин становила 25-27 %. Характерним у будові рослин другого укосу було формування більшої кількості пагонів та укорочення міжвузлів, що сприяло зростанню частки листя в структурі надземної маси. Облистяність рослин коливалася в межах 28-34 %.

За одноукісного використання трав їх облистяність скоротилася до 20-25 %. Найвищою часткою листя у структурі урожаю характеризувалися сорго алепське та колумбова трава.

Таблиця 3.

Вплив удобрення на облистяність рослин видів роду сорго, середнє за 2011-2013 рр.

Вид сорго	Удобрення	На період 1-го укосу, %	На період 2-го укосу, %	На період стиглості зерна, %
Колумбова трава	Без добрив	27	34	27
	N_{60}	25	31	24
Сорго алепське	Без добрив	30	38	28
	N_{60}	27	34	25
Сорго звичайне	Без добрив	31	34	23
	N_{60}	28	31	22
Сорго силосне	Без добрив	31	33	24
	N_{60}	28	28	22
Сорго зернове	Без добрив	33	35	23
	N_{60}	30	31	21
Сорго цукрове	Без добрив	30	37	24
	N_{60}	27	32	22
Сорго двоколірне	Без добрив	29	35	23
	N_{60}	27	32	21
Сориз низький	Без добрив	29	32	23
	N_{60}	28	29	20
Сорго суданське	Без добрив	30	34	23
	N_{60}	28	30	21
Сорго віничне	Без добрив	28	32	24
	N_{60}	25	30	21
$\bar{x} \pm S\bar{x}$	*Без добрив*	*30±1*	*34±1*	*24±1*
	N_{60}	*27±1*	*31±1*	*22±1*
V,%	*Без добрив*	*6*	*6*	*7*
	N_{60}	*5*	*5*	*7*

Висновки.

Висота рослин, їх облистяність та щільність травостоїв є важливими показниками росту, розвитку рослин та формування продуктивності.

На сірому лісовому ґрунті Правобережного Лісостепу можливим є вирощування видів роду сорго: сорго звичайне, сорго силосне, сорго зернове, сорго цукрове, сорго двохколірне, сорго суданське і сорго віничне. Колумбова трава і сорго алепське в даних умовах не перезимовує, проте доцільним є вирощування за однорічним типом. На період першого укосу види сорго характеризуються висотою рослин 164-285 см, щільністю – 79-141 шт./м.кв., облистяністю – 25-30 %, на період другого укосу – відповідно 107-153 см, 84-155 шт./м.кв., 28-34 %. За одноукісного використання види сорго досягають висоти рослин 260-342 см, щільності – 97-174 шт./м.кв., облистяності – 20-25 %.

Література

1. Малиновский, В.И. Физиология растений. Учеб. пособие. // В.И.Малиновский. – Владивосток: Изд- во ДВГУ, 2004. – 106 с.

2. Маслак, О. Ринок сорго в Україні та світі / О. Маслак // Агробізнес сьогодні № 11 (234), червень 2012. Електронний ресурс: режим доступу http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/1111-rynok-sorgo-v-ukraiini-ta-sviti.html

3. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Київ, 2000. – 100 с.

4. Сайко, В.Ф. Землеробство в контексті змін клімату // В сб. Наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН».- Київ, 2009.- С. 3-14.

5. Серёгин, В.И. Сорго на юге Нечернозёмной зоны. /В.И. Серёгин и др. // Кормопроизводство. – 2004. – № 2. – С. 10-13.

6. Тимчук, В.М. Вплив кліматичних змін на ведення агробізнесу / В.М. Тимчук, С.М. Тимчук // Агробізнес сьогодні № 11 (234), червень 2012. Електронний ресурс: режим доступу: http://www.agro-business.com.ua/ideii-i-trendy/5157-vplyv-klimatychnykh-zmin-na-vedennia-agrobiznesu.html

References

1. Malinovskij, V.I. (2004). Fiziologija rastenij. Ucheb. Posobie. Vladivostok: Izd- vo DVGU.

2. Maslak, O. (2012). Rynok sorho v Ukrayini ta sviti. Ahrobiznes s'ohodni, 11 (234),. Elektronnyy resurs: rezhym dostupu http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/1111-rynok-sorgo-v-ukraiini-ta-sviti.html

3. Metodyka Derzhavnoho sortovyprobuvannya sil's'kohospodars'kykh kul'tur (2000). Kyiv.

4. Sayko, V.F. (2009). Zemlerobstvo v konteksti zmin klimatu. V sb. Naukovykh prats' Natsional'noho naukovoho tsentru «Instytut zemlerobstva UAAN».- Kyiv, 3-14.

5. Serjogin, V.I.(2004). Sorgo na juge Nechernozjomnoj zony. Kormoproizvodstvo, 2, 10-13.

6. Tymchuk, V.M. & Tymchuk S.M. Vplyv klimatychnykh zmin na vedennya ahrobiznesu. Ahrobiznes s'ohodni, 11 (234). Elektronnyy resurs: rezhym dostupu: http://www.agro-business.com.ua/ideii-i-trendy/5157-vplyv-klimatychnykh-zmin-na-vedennia-agrobiznesu.html

Слюсар С.Н.

Особенности роста и развития сорго в Правобережной Лесостепи

В статье проанализировано литературные источники относительно изменений климатических условий и перспектив выращивания сорго. Приведены данные фенологических наблюдений за линейным ростом растений и их плотностью в зависимости от удобрений и режима использования. Сделан вывод относительно возможности выращивания культур рода сорго в условиях Правобережной Лесостепи и направления их использования.

Ключевые слова: *сорго, рост, развитие, высота растений, плотность, удобрение, режим использования.*

Slyusar S.N.

Features of height and development of sorghum are in Right-Bank Forest-Steppe

In the article literary sources are analysed in relation to the changes of climatic terms and prospects of growing of sorghum. Cited data phenological watching the linear height of plants and their closeness depending on a fertilizer and mode of the use. Drawn conclusion in relation to possibility of growing of cultures of sort of sorghum in the conditions of Right-bank Forest-steppe, and directions of their use.

Key words: *sorghum, height, development, height of plants, closeness, fertilizers, mode of the use.*

Рецензенти:
Оксимець О.Л. – к.с.-г.н.
Цимбал Я.С. – к.с.-г.н.
Стаття надійшла до редакції 06.07.2017 р.