

УДК 633.174:631.526.3:631.8

**С.М. КАЛЕНСЬКА**, член-кор. НААН, д.с.-г. наук, професор

**І.П. ГРИНЮК**, аспірантка

## **ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН СОРГО ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДОВИХ, СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА УДОБРЕННЯ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

*Наведено результати досліджень особливостей росту і розвитку рослин сорго залежно від видових, сортових особливостей культури та удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України.*

**Ключові слова:** сорго цукрове, сорго зернове, соріз, сорт, фази розвитку, висота рослин.

**Вступ.** Мінливість погодно-кліматичних умов протягом останніх десятиліть змушує вчених всього світу працювати над вивченням нетипових для їхнього регіону культур, які вирізняються пластичністю щодо умов вирощування, не вибагливі до метеорологічних умов року та вирізняються високою продуктивністю [3, 4]. Типовими рослинами, які володіють подібними властивостями, є різні види сорго. Сорго цукрове – цінна сировина для виробництва цукру-сирцю та біопалива, зернове – продовольча та фуражна культура, а соріз – перспективна рослина для круп'яної промисловості [2].

Та не зважаючи на свої позитивні сторони, сорго не набуло широкого розповсюдження на теренах України. Тому вивчення різних видів та сортів сорго, через особливості росту і розвитку рослини, з метою встановлення оптимальної технології вирощування культур, є важливим питанням в галузі рослинництва.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження з метою встановлення особливостей росту і розвитку різних видів та сортів сорго проводилися на базі агрономічної дослідної станції НУБіП України (Київська область, Васильківський район, с. Пшеничне) в 2007-2009 рр. Досліди закладались на чорноземі типовому в умовах Правобережного Лісостепу України. Схема досліджень передбачала вивчення таких видів та сортів: сорго цукрове Пам'яті Шепеля, сорго цукрове Аграрний 5F, сорго цукрове Кримське 15, сорго зернове Кримбел і соріз Крупинка 10.

Досліди проводили за загальноприйнятими методиками польового дослідження [1]. Фенологічні спостереження робили протягом вегетаційного періоду за такими фазами розвитку: сходи, кушніння, вихід у трубку, викидання волоті, молочно-воскова та повна стиглість зерна. Вегетаційним періодом вважали кількість діб від появи сходів до повної стиглості зерна. Фази впродовж вегетаційного періоду реєстрували, коли 75% рослин входили в певну фазу розвитку. Висоту визначали за допомогою мірної лінійки, фіксуючи найвищу точку рослини [1].

**Результати досліджень.** Різні сорти та види сорго відрізняються між собою за темпами росту і розвитку. Впродовж вегетаційного періоду рослини підпадають під вплив позитивних та негативних погодних умов, і різні види та сорти сорго у різні фази розвитку по-різному реагують на ці чинники [5].

За результатами наших досліджень ми встановили, що особливості росту і розвитку культури залежать від метеорологічних умов року та технології вирощування культури (табл. 1, 2). Проходження всіх етапів органогенезу за найбільш оптимальних умов сприяє найбільшій продуктивності культури [6].

Протягом проведення дослідження погодні умови років дуже різнилися між собою, що призвело до суттєвого коливання тривалості вегетаційного періоду. Впродовж усіх років досліджень найбільш тривалим він був у гібриду Аграрний 5F (145-158 діб). Період вегетації у двох інших сортів сорго цукрового значно поступався вищезазначеному варіанту (табл. 1).

Так, період від сходів до повної стиглості зерна у сорту Кримське 15 становив 122-135 діб, а у Пам'яті Шепеля – 110-124 діб. Найкоротший вегетаційний період був у сорізу Крупинка 10 (106-120 діб), і за терміном трохи поступався сорго зерновому Кримбел (111-126 діб) (табл. 1).

Тривалість проходження фаз розвитку сорго залежно від видових, сортових особливостей та удобрення культури, діб, (2007-2009 рр.)

Варіант	Удобрення	Посів - сходи	Діб від сходів				
			Кущіння	вихід у трубку	викидання волоті	молочно- воскова стиг- лість зерна	повна стиг- лість зерна
Пам'яті Ше- пеля	без добрив	10	13	47	68	92	110
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>15</sub>	11	13	48	70	94	112
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub>	11	14	49	71	96	114
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>45</sub>	11	14	49	73	98	117
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>60</sub>	11	15	51	75	101	120
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	12	16	52	76	103	122
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>90</sub>	12	17	53	77	105	124
Аграрний 5F	без добрив	14	12	44	74	121	145
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>15</sub>	14	13	45	75	123	147
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub>	14	14	46	77	125	150
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>45</sub>	14	15	47	78	129	154
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>60</sub>	15	15	48	79	130	155
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	15	15	48	79	130	155
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>90</sub>	15	16	50	81	133	158
Кримське 15	без добрив	11	11	43	68	92	122
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>15</sub>	11	13	45	70	95	125
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub>	11	14	46	71	98	129
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>45</sub>	12	14	46	71	98	129
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>60</sub>	12	14	46	72	100	131
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	13	14	47	73	102	134
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>90</sub>	13	15	48	74	103	135
Кримбел	без добрив	12	13	41	59	86	111
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>15</sub>	12	14	42	60	89	115
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub>	13	14	42	61	90	117
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>45</sub>	13	14	43	62	92	119
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>60</sub>	13	15	44	64	96	123
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	14	15	44	64	97	125
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>90</sub>	14	16	45	65	98	126
Крупинка 10	без добрив	11	12	44	60	90	106
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>15</sub>	12	13	45	62	93	109
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub>	12	14	46	63	94	110
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>45</sub>	12	15	48	66	98	115
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>60</sub>	13	15	48	66	100	117
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	13	15	48	66	101	118
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>90</sub>	14	16	49	67	103	120

Варіанти з більшим удобрення досягали пізніше у порівнянні із варіантами без удобрення. Варто відзначити, що найдовшому періоду вегетації, який був зафіксований у сорго гібриду Аграрний 5F, відповідала найбільша урожайність зеленої маси та сухої речовини, що свідчить про пряму залежність між цими двома показниками (табл. 1).

Найтривалішою фазою розвитку сорго для більшості варіантів досліджень була молочно-воскова стиглість зерна, тільки у сорго сортів Пам'яті Шепеля та Кримське 15 найдовшою фазою був вихід у трубку (табл. 1).

Важливим показником росту культури є їхня висота, яка збільшується в рослини протягом всього періоду вегетації. Як показали наші дослідження, цей показник змінювався залежно від виду, сорту, удобрення, фази розвитку культури та метеорологічних умов року.

Найбільша висота рослин була зафіксована у фазу молочно-воскової стиглості культур і варіювала у таких межах: сорго цукрове Пам'яті Шепеля – 234-253 см, сорго цукрове Аграрний 5F – 231-264 см, сорго цукрове Кримське 15 – 205-245 см, сорго зернове Кримбел – 113-162 см, соріз Крупинка 10 – 88-124 см. Динаміка висоти усіх видів та сортів сорго від початкових етапів розвитку до настання молочно-воскової стиглості зерна характеризувалась стрімким зростанням, і спадом у фазу повної стиглості зерна (табл. 2).

Сорго зернове Кримбел та соріз Крупинка 10 значно відставали у рості у порівнянні із сортами сорго цукрового, що обумовлено видовими особливостями культури. Різниця між аналогічними варіантами у фазу повної стиглості зерна становила понад 100 см (табл. 2).

Таблиця 2

**Висота рослин сорго залежно від видових, сортових особливостей та удобрення культури за фазами розвитку, см (2007-2009 рр.)**

Варіант	Удобрення	Фаза розвитку					
		сходи	кущіння	вихід у трубку	викидання волоті	молочно-воскова стиглість зерна	повна стиглість зерна
Пам'яті Шепеля	без добрив	4,21	13,79	46,29	225,50	233,98	226,92
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>17</sub>	4,47	13,83	49,53	228,21	237,79	229,18
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>32</sub>	4,82	14,01	53,91	231,70	239,48	232,57
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>47</sub>	5,13	14,18	59,58	236,52	243,71	238,49
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>62</sub>	5,39	14,28	62,52	239,48	246,82	242,02
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>77</sub>	5,94	14,34	65,34	241,87	252,30	246,54
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>92</sub>	6,07	14,41	66,75	242,73	253,31	250,91
Аграрний 5	без добрив	4,13	9,27	53,97	185,15	231,15	225,21
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>16</sub>	4,19	9,92	56,15	194,62	238,23	230,76
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>31</sub>	4,37	10,36	63,78	213,16	242,75	238,08
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>46</sub>	4,45	10,91	66,52	222,97	250,23	242,59
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>61</sub>	4,54	11,68	69,78	236,60	260,25	249,28
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>76</sub>	4,62	12,42	75,23	238,23	263,45	254,46
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>91</sub>	4,65	12,89	83,30	239,87	264,15	259,70
Кримське 15	без добрив	4,81	10,36	66,51	176,09	205,31	183,25
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>15</sub>	4,88	11,16	69,78	186,99	209,34	197,35
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub>	4,92	11,54	72,67	201,05	214,25	203,89
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>45</sub>	5,01	11,85	73,64	210,43	221,88	214,10
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>60</sub>	5,18	12,04	74,58	218,06	228,97	223,52
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>75</sub>	5,36	12,36	76,15	221,55	238,23	231,69
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>90</sub>	5,49	12,93	76,78	227,33	245,32	233,87
Кримбел	без добрив	4,62	10,68	51,25	77,96	112,85	105,76
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>18</sub>	4,78	11,23	56,15	80,14	123,21	109,58
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>33</sub>	5,08	11,99	59,97	89,41	137,93	118,84
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>48</sub>	5,26	12,67	62,15	105,22	147,19	123,75
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>63</sub>	5,48	13,14	63,24	123,77	152,64	132,47
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>78</sub>	5,66	13,42	64,33	134,65	161,37	140,65
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>93</sub>	5,87	13,69	65,42	138,39	161,91	143,92
Крупинка 10	без добрив	5,08	11,99	43,07	58,33	87,72	83,98
	N <sub>30</sub> P <sub>25</sub> K <sub>19</sub>	5,22	12,82	46,34	65,42	91,12	87,72
	N <sub>60</sub> P <sub>50</sub> K <sub>34</sub>	5,75	13,63	49,06	74,69	96,56	93,50
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>49</sub>	6,14	14,36	52,34	80,68	106,85	101,32
	N <sub>120</sub> P <sub>100</sub> K <sub>64</sub>	6,35	15,17	54,52	86,14	115,03	108,47
	N <sub>150</sub> P <sub>125</sub> K <sub>79</sub>	6,64	15,69	56,15	91,04	118,84	116,83
	N <sub>180</sub> P <sub>150</sub> K <sub>94</sub>	6,82	16,36	57,79	93,77	123,75	117,21

Удобрення культури позитивно впливало на ріст всіх варіантів сорго. Так, у фазу повної стиглості зерна висота гібриду Аграрний 5F на варіанті з найбільшим удобренням (N<sub>180</sub>P<sub>150</sub>K<sub>91</sub>) становила 259,7 см, що на 34,5 см більше, у порівнянні із варіантом без застосування добрив. Схожа тенденція була відмічена і в інших сортів сорго цукрового, зернового та сорізу (табл. 2).

**Висновки.** В результаті проведених нами досліджень встановлено:

1. Триваліша вегетація сорго сприяє збільшенню урожайності зеленої маси культури.
2. Удобрення сорго позитивно впливає на висоту рослини та збільшує тривалість вегетації культури.
3. Динаміка висоти сорго характеризується стрімким зростанням від сходів до настання молочно-воскової стиглості зерна, і спадом у фазу повної стиглості зерна.

#### Список використаних літературних джерел

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Макаров Л.Х. Соргові культури: Монографія – Херсон: Айлант, 2006. – 264 с.
3. Cereal growth, development and yield / J. T. Ritchie, U. Singh, D. C. Godwin, W. T. Bowen // Understanding Options for Agricultural Production - Systems Approaches for Sustainable Agricultural Development, 1998. – Volume 7. – PP. 79-98.
4. Influence of mefluidide on growth, development, and cell wall digestibility of sorghum / David W. Stair, Mark A. Hussey, J. Tom Cothren // Plant Growth Regulation, August 1991. – Volume 10, Issue 3. – PP. 261-270.
5. Harris. D. The effects of manure, genotype, seed priming, depth and date of sowing on the emergence and early growth of Sorghum bicolor(L.) Moench in semi-arid Botswana. – Soil and Tillage Research, 1996. – Volume 40, Issues 1–2. – PP. 73–88.
6. Phasic development in CERES-Sorghum model / Alagarswamy G, Ritchie, J T // Predicting crop phenology. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 1991. – Pages 143–152.

#### Аннотация

**Каленская С.М., Гринюк И.П.**

**Особенности роста и развития растений сорго зависимости от видового, сортовых особенностей и удобрения культур в условиях Правобережной Лесостепи Украины**

*Приведены результаты исследований особенностей роста и развития растений сорго в зависимости от видовых, сортовых особенностей культуры и удобрения в условиях Правобережной Лесостепи Украины.*

**Ключевые слова:** сорго сахарное, сорго зерновое, сориз, сорт, фазы развития, высота растений.

#### Annotation

**Kalenska S., Grynyuk I.**

**Features of plant growth and development of sorghum depending on species and variety, and doses of mineral fertilizers in the right part forest steppe of Ukraine**

*In this article are represented the results of studies of features of plant growth and development of sorghum depending on species and variety, and doses of mineral fertilizers in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine.*

**Key words:** sorghum saccharatum, Sorghum bicolor, Sorghum orizoidum, variety, growth, stage of development, plant height.