

## СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА ЖАЗДЫҚ ЖҰМСАҚ БИДАЙДЫҢ КОНКУРСТЫҚ СОРТ СЫНАУ ҮЛГІЛЕРІН САХАРОЗА ЕРІТІНДІСІНДЕ ҚУАҢШЫЛЫҚҚА ТӨЗІМДІЛІГІН АНЫҚТАУ

**МАХСОТОВ Г.Г.**, агрономия магистрі, аға оқытушы  
ganimat\_scientific@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0948-0050>  
*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті,  
Қазақстан Республикасы*

**Андатпа.** Бұл мақалада 2012-2014 жж конкурстық сорт сынау питомнигіндегі жаздық жұмсақ бидайдың сорттары мен линияларының сахароза ерітіндісіндегі қуаншылыққа төзімділігі сараптама нәтижелері берілген. 2012 жылғы сахарозадағы өңгіштігі бойынша іріктелген линиялардың ішінен 11/96-1 линиясы өнімділігі бойынша стандарттан 1,9 ц/га артық болды. 2013 жылғы іріктелген линиялардың ішінен дән өнімділігі бойынша 393/99-1 және 189/99 линиялары стандартты сорттардан 1,9 және 1,8 ц/га жоғары болды. 2014 жылы стандартты сорттан 55/02-5, 474/02-1, 316/99 линиялары 3,1, 1,6, 6,1 ц/га жоғары көрсеткіште болды. Осының ішінде 316/99 линиясы 3 жылғы зерттеуде әлсіз төзімділік деңгейін көрсетті. Қалған үлгілер өнімділігі бойынша стандартты сорттардың деңгейінде немесе олардан төмен болды. Мәліметтер AGROS 2.11 бағдарламасы арқылы өңделді.

Сонымен 3 жылғы (2012-2014 жж) зертханалық зерттеу нәтижесі жағдайында төзімділік топтары бойынша келесі сорттар мен линиялар жіктеледі: жоғары төзімді – 11/96-1, 474/02-1, 55/02-5; орташадан жоғары төзімді – 393/99-1, Акмола 2, 77/02-2, 358/02-3, 428/03; орташа төзімді – 11/02-1, 189/99; әлсіз төзімді – 316/99.

Зертханалық әдіс бойынша қуаншылыққа төзімділігі сараптамасы нәтижесі көрсеткендей, іріктелген үлгілердің ішінен 393/99-1, 358/02-3 линияларының төзімділік дәрежелері стандартты Акмола 2 сорты деңгейінен жоғары болды.

2012-2014 жылдардың қорытындысы бойынша конкурстық сорт сынау питомнигінен өнімділігі жоғары 23 үлгі іріктелініп алынды.

**Түйін сөздер:** жаздық жұмсақ бидай, сорт, линия, сахароза ерітіндісі, өңгіштік, стандарт, конкурстық сорт сынау, өну энергиясы, қуаншылыққа төзімділік.

Солтүстік Қазақстан территориясының негізгі бөлігі қуаншылық аймақта орналасқан, 5 жылдың 2-3 жылы қуанды болады, далалық экотипті жаздық жұмсақ бидай селекциясы зертханасының зерттеулерінде негізгі күш қуаншылыққа төзімді сорттарды шығаруға бағытталған. Қуаншылық жылдары жаздық бидайдың өнімі күрт төмендейді. Астық шаруашылығын қолайсыз климаттық жағдайларға жоғары тәуелділігінен арылту мақсатында, қуаншылыққа жоғары бейімді сорттарды шығару қажет. Қазіргі уақытқа дейін бұл міндет толықтай шешілмеді және өзекті болып табылады [5].

Қуаншылыққа төзімділігін бағалаудың көптеген әдістері бар, бірақ бір шамалы қиын тәсіл – бұл физиологиялық қуаншылық жағдайында тұқымның өну қабілеті [7].

Осыған байланысты зертханалық жағдайда конкурстық сорт сынау питомнигіндегі далалық экотипті жаздық жұмсақ бидайдың озық сорттары мен линияларына бағалау жүргізілді

Салыстырмалы қуаншылыққа төзімділікті жаппай бағалау үшін неғұрлым қарапайым, жанама әдістер тұқымдардың өсіп-өнуін және ылғалдың кемшіліктерін имитациялайтын орама ерітінділерінде өскіндердің өсуін анықтауға негізделген.

Бұл жағдайда тұқымдардың өсу қабілеті, бір жағынан, судың салыстырмалы аз мөлшері кезінде тұқым қуалаушылық қасиетін, екінші жағынан – судың қажетті мөлшерінің тез сіңуін қамтамасыз ететін жоғары сорғыш заттың болуын көрсетеді.

Ұзақ уақыт бойы тұқымдардың осмотиктер ерітіндісінде өсіп-өну қабілеті мен қуаншылыққа төзімділігі арасындағы оң корреляция байқалды.

Тұқымдардың жоғары сору күші ылғалдың жетіспеуіндегі жақсы өсуді ғана емес, сонымен қатар неғұрлым қуатты тамыр жүйесінің (бастапқы) қалыптасуын да тудырады, бұл өсімдіктердің одан әрі тіршілік етуі үшін маңызды мәнге ие, әсіресе қуаншылық кезінде, яғни өскіннің қасиеттері үлкен мөлшерде ересек өсімдікте қуаншылыққа төзімділіктің қалыптасуына әсер етеді.

Әр сорттың тұқымдары бір тұқым жоғары осмотикалық қысымда өсіп – өнуі мүмкін, басқалары неғұрлым төмен болса, сондықтан бірінші тұқымдардың популяциясында неғұрлым көп болса, осмотиканың қандай да бір орташа шоғырлануы кезінде олардың өсу пайызы соғұрлым жоғары.

Үлгілерді төзімділік топтары бойынша бөлу үшін тұқымдарды бір концентрацияда өсіру жеткілікті. Оны таңдау тұқым репродукциясының ерекшеліктеріне байланысты. Әдетте, ыстық, құрғақ климат жағдайында алынған тұқымдар үлкен сорғыш күшке ие, сондықтан үлгілерді саралау үшін жоғары концентрациялы ерітіндіні пайдалану керек.

Бірнеше концентрация ерітінділерін пайдалана отырып, өсу пайызының төмендеу дәрежесі бойынша осмотикалық қысымның ұлғаюымен топтардың ішіндегі жеке үлгілердің төзімділік дәрежесі туралы тереңірек айтуға болады.

Зерттелетін үлгілердің әрбір партиясына параллель түрде сорттық-жіктегіштерге, ең болмағанда біреуі-далалық сынақтар бойынша жоғары төзімді баға беру қажет. Сорттық-жіктегіштердің болуы үлгілерді салыстырмалы төзімділік бойынша топтарға дұрыс бөлуге мүмкіндік береді. Бір серияда уақыт пен репродукция орнының тұқымдарын пайдаланған жағдайда неғұрлым нақты нәтижелер алынады. Бұл ретте сорттық-жіктегіштердің тұқымдары сол репродукциялы болуы тиіс.

Қуаншылыққа төзімділікті сахароза ерітінділерінде өсіру тәсілімен бағалау кезінде айырмашылықты анықтау үшін баламалы өзгергіштік кезінде деректерді өңдеу әдісі қолданылады, өйткені жоғары осмотикалық қысымда өсу қасиеті өзгермелі белгінің тек екі мәні болады: тұқымдар өсуге қабілетті және қабілетсіз [8].

Қазақстанның әлеуетті мүмкіндіктері мен әлемдік бидай тұтынудың өсу болжамдары мемлекеттегі бидай өндірісін сенімділікпен өсіре беруге негіз береді [1].

Халықаралық сараптаушылар болжамы бойынша, 2050 жылы жер шарындағы халық саны 10 млрд. адамға жетеді [9]. Бірінші кезекте, жаздық жұмсақ бидай барлық адамзатқа наубайханалық өнеркәсібі бойынша негізгі тамақтану өнімі есебінде қажет етіледі.

Солтүстік Қазақстан – бидай өндірісі мен оны өңдеудің дамуы жақсы жолға қойылған республикамыздың ең ірі аймақтарының бірі, бұнда астық өндірісі көлемінің негізгі бөлігі бар (80%), ал топырақ-климаттық потенциалы жоғары сапалы дәннің түзілуін қамтамасыз етіп, ішкі және әлемдік нарықта бәсекеге қабілеттілігін арттырады [6].

Ғылымның жаңа жетістіктерін кең және жан-жақты қолданусыз бидай өндірісін көтеру мүмкін емес, бұнда жетекші рөл күмәнсіз селекцияға, жаңа сорттарға және оларды өсіру технологияларына тиесілі [2].

Селекция табыстарының арқасында бидай өнімділігінің айтарлықтай өсуіне қол жеткіздік. Бүгінгі таңда селекция сапалы түрде жаңа даму кезеңіне көшуде: жаңа сорттарды шығарудағы кешендіктер жақсартылды, зерттеудің әдістемелік деңгейі көтерілді және прогрестік (алға басу) әдістер кеңінен қолданылуда – эксперименттік полиплоидия, индукциялық мутагенез, әріден будандастыру және т.б. конституциональды фитоиммунитет генетикасының сұрақтарының дамуын табады, қуаншылық пен суыққа төзімділік селекциясында теориялық негіздері әзірленуде [4].

Селекцияның негізгі міндеттері - өнімділік түзу үшін құнарлылықтың барлық ресурстарын барынша пайдаланатын сорттарды шығару болып табылады. Сондықтан, өнімділікке бағытталған селекцияда өсімдіктердің биологиялық, физиологиялық және морфологиялық қасиеттерінің сыртқы орта жағдайларымен үйлесуін түп-тұрғысымен зерттеу басты орын алады [3].

### **Зерттеу әдістемесі.**

Зерттеу 2012-2014 жылдары «А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС жүргізілді.

Белгілі осмотикалық қысымы бар сахароза ерітінділерін дайындау үшін оның қажетті мөлшерін дистилденген суда ерітеді. Мысалы, 16 ат-да осмотикалық қысымы бар 100 мл ерітіндіде 17,6 г сахароза болуы тиіс.

Сахароза толық ерігеннен кейін ерітіндіні сұйықтықтың булануын болдырмайтындай етіп 5 минут бойы қайнату керек. Содан кейін ерітіндіні салқындатып, зең мен бактериялардың дамуын болдырмау үшін оған бір литрге 2-3 тамшы формалин қосады. 0,5 нистатин таблеткасын қолдануға болады. Мұндай ерітіндіні тоңазытқышта бірнеше күн бойы сақтауға болады.

Тұқымның өңгіштігі Петри тостағаншасында анықталады. Тостағаншаның түбіне бір қабатты сүзгіш қағаз салынып, кейін тостағанша 160<sup>0</sup>С температура жағдайында бір сағат кептіргіш шкафта стерилденеді. Әр тостағаншаға 50 тұқымнан салынады. 16 атм осмотикалық қысымдағы сахароза ерітіндісі 2 қайталанымға құйылады. Бір қайталанымға – 5 мл сахароза ерітіндісі. Бақылау дистилденген сумен салынады. Тостағаншалар термостатқа 21<sup>0</sup>С температура жағдайында 7 тәулікке қойылады. Шыққан тұқымдардың орташа мәнін анықтау үшін 3,5,7 күн аралығында бірнеше мәрте есептеу жүргізіледі. Кейін үлгілер өзара және стандартпен салыстырылады; сахароза ерітіндісіндегі өңгіштік бақылаудан пайызбен беріледі. Қуаншылыққа төзімділік 17,6 % сахароза ерітіндісінде (16 атм) үлгі тұқымдарын өңгіштік дәрежесі бойынша Г.В. Удовенко [2,3] әдістемесімен анықталды. Бұл әдістеме жаздық жұмсақ бидай сорттарының қуаншылыққа төзімділігін жаппай және тез салыстырмалы анықтауға қабілетті. Сахароза ерітіндісінде өніп шыққан тұқымның жоғары пайызы, сорттың топырақтағы ылғал қорын пайдалану қабілетін көрсетеді, ол оның қуаншылыққа төзімділігін білдіреді. Төзімділік деңгейі топтары: төзімсіз - 0-20%, әлсіз төзімді – 21-40%, орташа төзімді – 41-60%, орташадан жоғары төзімді – 61-80%, жоғары төзімді – 81-100%.

### **Зерттеу нәтижесі**

2012 жылы конкурстық сорт сынау питомнигінде жаздық жұмсақ бидайдың 17 үлгілері тексерілді. Олардың ішінен сахароза ерітіндісінде 3 үлгінің өңгіштік көрсеткіші орташа төзімділікке сай болды, яғни 11/02-1, 189/99, 428/03 линиялары орташа төзімді тобына жатқызылды. Астана, Целинная юбилейная және Владимир сорттары және 316/99, 443/98 линиялары әлсіз төзімді тобы құрамына енгізілді.

Конкурстық сорт сынау питомнигіндегі жаздық жұмсақ бидайдың қалған 8 үлгісі келесі төзімділік топтарына бөлінді: орташадан жоғары төзімді – 393/99-1, 358/02-3, 77/02-2 линиялары және Акмола 2, Целинная 2007 сорттары, жоғары төзімді – 11/96-1, 474/02-1 және 55/02-5 линиялары. Сахароза ерітіндісіндегі өңгіштігіне байланысты 240/05 линиясы төзімсіз болып саналды.

2013 жылы конкурстық сорт сынау питомнигінде сынауға алынған 49 үлгілердің ішінен 4 сорт және 45 линия келесі төзімділік топтары бойынша жіктелді: жоғары төзімді – Астана, Целинная юбилейная, Владимир сорттары мен 474/02-1, 55/02-5, 11/96-1 және тағы басқа 26 линия, орташадан жоғары төзімді – Акмола 2 сорты мен 393/99-1, 358/02-3, 77/02-2 линиялары және тағы басқа 11 үлгі. Астана, Акмола 2, Целинная юбилейная сорттары далалық жағдайда селекциялық үлгілерді өзара салыстырып сынағанда стандарт ретінде пайдаланылады. 216/03-4, 35/05-2, 11/02-1, 189/99, 428/03 линиялары сахароза

ерітіндісіндегі өңгіштігіне байланысты орташа төзімді. 316/99 линиясы зерттеу нәтижесі бойынша әлсіз төзімді тобы қатарына жатқызылды.

2014 жылы конкурстық сорт сынау питомнигіндегі 29 үлгіден 10 үлгі – 316/99, 443/98, Астана, Целинная юбилейная және тағы басқалары, сахароза ерітіндісіндегі өңген тұқым пайызы бойынша әлсіз төзімді топқа жатқызылды. Осы жылы жоғары және орташа өңгіштік 15 үлгіде байқалды. Жоғары төзімді үлгілер тобына – 55/02-5, 474/02-1, 11/96-1 линиялары жатқызылды. Орташа төзімді үлгілер болып – 77/02-1, 11/02-1, 189/99, 428/03 линиялары табылады. Орташадан жоғары төзімді тобына – 358/02-3, 393/99-1, 77/02-2 линиялары мен Целинная 2007, Акмола 2 сорттары енгізілді. 240/05 линиясы сахароза ерітіндісіндегі өңгіштігі нәтижесіне байланысты төзімсіз тобы қатарына жатқызылды.

Зертханалық әдіс бойынша қуаншылыққа төзімділігі сараптамасы нәтижесі көрсеткендей, іріктелген үлгілердің ішінен 393/99-1, 358/02-3 линияларының төзімділік дәрежелері стандартты Акмола 2 сорты деңгейінен жоғары болды (кесте 1).

Кесте 1 – Конкурсты сортсынауадағы далалық экотипті жаздық жұмсақ бидай сорттары мен линияларының зертханалық жағдайда қуаншылыққа төзімділігі дәрежесі (2012-2014 жж)

Сорт, линия	Сахароза ерітіндісіндегі өңгіштік, %	Эритроспермум 841 st сортынан ауытқушылық, %	Қуаншылыққа төзімділігі дәрежесі
Эритроспермум 841, st	49	-	жоғары төзімді
11/96-1	46	93,9	жоғары төзімді
474/02-1	41	83,7	жоғары төзімді
55/02-5	41	83,7	жоғары төзімді
393/99-1	36	73,5	орташадан жоғары
358/02-3	36	73,5	орташадан жоғары
Акмола 2	32	65,3	орташадан жоғары
428/03	31	63,3	орташадан жоғары
77/02-2	30	61,2	орташадан жоғары
189/99	29	59,2	орташа төзімді
11/02-1	28	57,1	орташа төзімді
316/99	19	38,8	әлсіз төзімді

Сонымен 3 жылғы (2012-2014 жж) зертханалық зерттеу нәтижесі жағдайында төзімділік топтары бойынша келесі сорттар мен линиялар жіктеледі: жоғары төзімді – 11/96-1, 474/02-1, 55/02-5; орташадан жоғары төзімді – 393/99-1, Акмола 2, 77/02-2, 358/02-3, 428/03; орташа төзімді – 11/02-1, 189/99; әлсіз төзімді – 316/99.

2012 жылғы сахарозадағы өңгіштігі бойынша іріктелген линиялардың ішінен 11/96-1 линиясы өнімділігі бойынша стандарттан 1,9 ц/га артық болды. 2013 жылғы іріктелген линиялардың ішінен дән өнімділігі бойынша 393/99-1 және 189/99 линиялары стандартты сорттардан 1,9 және 1,8 ц/га жоғары болды. 2014 жылы стандартты сорттан 55/02-5, 474/02-1, 316/99 линиялары 3,1, 1,6, 6,1 ц/га жоғары көрсеткіште болды. Осының ішінде 316/99 линиясы 3 жылғы зерттеуде әлсіз төзімділік деңгейін көрсетті. Қалған үлгілер өнімділігі бойынша стандартты сорттардың деңгейінде немесе олардан төмен болды. Мәліметтер AGROS 2.11 бағдарламасы арқылы өңделді.

2012-2014 жылдардың қорытындысы бойынша конкурсты сорт сынау питомнигінен өнімділігі жоғары 23 үлгі іріктелініп алынды.

Осмостық қысымы 16 атм болатын сахароза ерітіндісіндегі тұқым өңгіштігі бойынша зертханалық әдіс нәтижесінде іріктеліп алынған үлгілер жаздық жұмсақ бидайдың будандастыру үрдісінде қолданылады.

Сонымен, бұл осмос ерітіндісінде үлгілерді бағалайтын зертханалық әдісті, далалық жағдайда сорттар мен линияларға қуаншылыққа төзімділігіне баға берудің қосымшасы ретінде ұсынуымызға болады.

#### **Әдебиеттер:**

1. Каскарбаев Ж.А. Ресурсосбережение и диверсификация как новый этап развития идей А.И. Бараева о почвозащитном земледелии: Сб. докладов международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения А.И. Бараева. – Шортанды, 2008. – С. 189-192.
2. Каталог сельскохозяйственных культур НПЦЗХ им. А.И. Бараева / Штефан Г.И., Казанцева Л.Н., Фердерер Э.И., Слепкова Н.Н., Лузина З.П., Коберницкий В.И. - Шортанды, 2008. – 34 с.
3. Ковтун В.И. Результаты селекции озимой мягкой пшеницы // Селекция и семеноводство. - 2006. - №1.-6 с.
4. Кузьмин В.П. Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана. – М. – Ц.: Колос, 1965. – 199 с.
5. Кузьмин В.П., Вопросы селекции сельскохозяйственных культур: Изб. тр. – Алма – Ата, Кайнар, 1978. – 432 с.
6. Қайыпбай Б.Б., Қоқанов С.К., Чужебаева Г.Д. Қазақстанның Бүкіләлемдік сауда ұйымына (БСҰ) кіру жолында ауыл шаруашылығы өнімдерінің экологиялық және биологиялық қауіпсіздігі мәселелері // Жаршы. - 2005. - №12. - С. 3-4.
7. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по изучению засухоустойчивости растений. - Алматы, 2003. – 16 с.
8. Олейникова Т.В., Осипов Ю.Ф. Определение засухоустойчивости сортов пшеницы и ячменя, линий и гибридов кукурузы по прорастанию семян на растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л., 1976. – С. 23-32.
9. Пшеницы мира. Под ред. акад. ВАСХНИЛ В.Ф. Дорофеева. / Сост. д-р с/х наук, профессор Р.А.Удачин. - Л.: ВО Агропромиздат, 1987. – 560 с.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В РАСТВОРЕ САХАРОЗЫ НА ОБРАЗЦАХ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

**Махсотов Г.Г.**, магистр агрономии, старший преподаватель

*Западно Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,  
Республика Казахстан*

**Аннотация.** В данной статье изложены результаты по диагностике степени засухоустойчивости сортов и линий яровой мягкой пшеницы конкурсного сортоиспытания при прорастании в растворе сахарозы за 2012-2014 гг.

Всхожесть семян в растворе сахарозы с осмотическим давлением 16 атм. не имела существенной корреляционной зависимости с урожайностью. Таким образом, в лабораторных условиях за 3 года изучения (2012-2014 гг.) нами выделены следующие линии и сорта по группам устойчивости: высокоустойчивый – 11/96-1, 474/02-1, 55/02-5; выше средней – 393/99-1, Акмола 2, 77/02-2, 358/02-2, 428/03; среднеустойчивый – 11/02-1, 189/99; слабоустойчивый – 316/99. Из выделенных линий по всхожести на сахарозе в 2012 году достоверное превышение по урожайности над стандартом имела линия 11/96-1 - на 1,9 ц/га. Из выделенных образцов в 2013 году по данной проверке по урожаю зерна линии 393/99-1 и 189/99 превысила стандарт на 1,9 и 1,8 ц/га, в 2014 году по урожайности над стандартом имели линии 55/02-5, 474/02-1, 316/99 - на 3,1,

1,6, 6,1 ц/га. Остальные образцы по урожайности находились на уровне и ниже стандартных сортов. Данные были обработаны статистически по программе AGROS 2.11.

Лабораторный метод оценки образцов в растворах осмотиков можно рекомендовать как дополнение к оценке по засухоустойчивости в полевых условиях.

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, сорт, линия, раствор сахарозы, всхожесть, стандарт, конкурсное сортоиспытание, энергия прорастания, засухоустойчивость.

## **DETERMINATION OF DROUGHT RESISTANCE OF SPRING SOFT WHEAT IN SUCROSE SOLUTION ON SAMPLES OF COMPETITIVE VARIETY TESTING IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN**

**G.G. Makhsotov**, master of agronomy, senior teacher

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan,  
Republic of Kazakhstan*

**Annotation.** This article presents the results of yield and structural analysis of varieties and lines of spring soft wheat of the competitive variety testing for 2012-2013.

2012, the average yield against a highly humid background in the nursery was 13.8 c / ha, while the grain yield of the standard Akmola 2 variety was 10.6 c / ha (table 1). In terms of yield, all lines exceeded the standard Akmola 2 variety from 1.4 to 5.5 kg / ha, of which they significantly exceeded its grain yield per unit area of 6 samples. In 2013, according to the highly moistened predecessor, the average yield was 30.3 c / ha. The Akmola 2 standard formed a yield of 24.1 c / ha. Among the studied breeding samples, the grain yield varied from 3.8 (35 / 05-2) to 11.6 (474 / 02-1) kg / ha. Only 6 lines exceeded the standard variety on this agricultural background: 393 / 99-1 (+8.0 c / ha), 18 / 99-2 (+7.2 c / ha), 316/99 (+8.8 c / ha ha), 11 / 02-1 (+7.1 kg / ha), 55 / 02-5 (+9.1 kg / ha), 474 / 02-1 (+11.6 kg / ha) by yield had a significant excess over the standard.

According to the results of a comprehensive selection assessment conducted by competitive variety testing of spring soft wheat lines on a highly moistened agricultural background, 9 samples were selected for yield and crop structure.

**Keywords:** spring soft wheat, variety, line, sucrose solution, germination, standard, competitive variety testing, energy germination, drought stability.