

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Саке-на Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2023. -№ 3 (118). - Б.150-161. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.3 (118).1449
ӘОЖ 630*161.4:633.34 (045)

ФОТОСИНТЕТИКАЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІК ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ЖӘНЕ БИОМЕТРИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРДІҢ ШЫҒУ ТЕГІ ӘРТҮРЛІ МАЙБҰРШАҚ СОРТТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА ӘСЕРІ

Кипшакбаева Гульден Амангельдиновна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

Әшірбекова Іңкәр Әділбекқызы

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: inkar_04.02.1992@mail.ru*

Тлеулина Зарина Тасбулатовна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, докторант
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: zarina_2707@mail.ru*

Амантаев Бекзак Омирзакович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

Кипшакбаева Асемгуль Амангельдиновна

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: kiras78@mail.ru*

Кадринов Маулет Хасенович

*Экономика ғылымдарының магистрі
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
Астана қ., Қазақстан
E-mail: m.kadrinov@kazatu.edu.kz*

Түйін

Фотосинтез, органикалық қосылыстар түзілетін процесте өсімдіктердің өнімділігін анықтайды. Фотосинтетикалық аппараттың құрылымдық ұйымы қоршаған ортаның өзгермелі жағдайларына сәйкес өзін-өзі реттеуге және бейімделгіш қайта құруға қабілетті екені белгілі. Зерттеу жұмысының мақсаты Солтүстік Қазақстанның құрғақ жағдайында шығу тегі әртүрлі майбұршақ сорттарының фотосинтездік белсенділігінің ерекшеліктерін зерттеу болды. Зерттеу-лер жалпы қабылданған зерттеу әдістеріне сәйкес жүргізілді. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей,

дақылдың вегетациялық кезеңінің басында биомассаның өсуі баяу жүріп, содан кейін өсу қарқыны артады, фотосинтетикалық белсенділіктің және биометриялық көрсеткіштердің максималды мәндері дақылдың өсіп-дамуының екінші жартысында байқалады. Бұл тенденция барлық зерттелген майбұршақ сорттарында әртүрлі градацияларда байқалады. Бұл, ең алдымен, метеорологиялық жағдайларға байланысты (жауын-шашынның болмауы және жоғары температуралық фон) өсу процесіне, әсіресе вегетациялық кезеңнің бірінші жартысында қатты әсер етті. Майбұршақ сорттарының даму фазасындағы гидротермиялық коэффициент 0,4-тен 0,7-ге дейін өзгерді, өз кезегінде фотосинтетикалық белсенділік элементтерінің қалыптасуына және зерттелетін майбұршақ сорттарының биометриялық көрсеткіштеріне айтарлықтай әсер етті.

Кілт сөздер: майбұршақ; сорт; гүлдену; тұқымның толысуы; фотосинтез қарқындылығы; жапырақ ауданы; фотосинтез.

Кіріспе

Мәдени өсімдіктердің арасында майбұршақтың орыны ерекше, ол екі толыққанды өнімді ақуыз бен май береді. Органикалық, минералдық, биологиялық белсенді заттардың бірегей құрамы, олардың функционалдық қасиеттері дақылды қолданудың әртараптылығы мен әмбебапатығын анықтайды. Олардың құрамында аминқышқылдарымен теңдестірілген 28-ден 52%-ға дейін құнарлы ақуыз, 16-27%-ға дейін май, 20%-ға жуық көмірсулар және 6%-ға дейін кальций, фосфор, натрий, йод, молибден, никель, сондай-ақ 12 негізгі витаминдер бар. Майбұршақ әлемдік егіншілікте үлкен рөл атқарады, оны жүз пайызға дерлік қалдықсыз пайдаланады. Ғаламшар халқының шамадан тыс көбеюіне байланысты тек майбұршақ өндірісінің ұлғаюынан диеталық ақуыз тапшылығы мәселесі айтарлықтай деңгейде шешіліп келеді [1].

Заманауи нарық жағдайында майбұршақтың есебінен өндірістің тиімділігін арттыра алады, сонымен қатар ақуыз тапшылығының өте өткір мәселесін ішінара шеше алады [2-5].

Ауыл шаруашылығы дақылдарынан жоғары өнім алуға негізгі рөлдердің біріне фотосинтез жатады, өйткені бұл процесте өсімдіктің репродуктивті мүшелерін қалыптастыру үшін пайдаланылатын органикалық заттар түзіледі. Вегетациялық кезеңде жинақталған құрғақ заттардың массасы фотосинтез процесінде түзілетін 95% бейорганикалық заттардан түзіледі және күн энергиясының көмегімен өсімдіктер игеретін 45% көміртегіден тұрады. Өсімдіктердің

Материалдар мен әдістер

Коллекциялық питомникті себу жұмыстары 18 - мамырда ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің аймақтық технологиясы бойынша жүргізілді, алғы дақыл – сүр танап, қайталым саны – 1 рет. Себу тереңдігі -4-6 см [11].

Зерттеулер А.И.Бараев атындағы атындағы

қоректенуінің барлық түрлерінің ішінде фотосинтез өнімнің қалыптасуындағы жетекші фактор болып табылады [6]. Бұл фотосинтезді селекцияда пайдалануды және оның басым бағыттарының бірі ретінде қарастыруға негіз береді, мұнда орасан зор, бірақ әзірге нашар пайдаланылатын қорлар жасырылған. Қазіргі ауыл шаруашылығы дақылдарының егістері өнімге 0,5-0,9%, ең жақсы жағдайда 1-2% тиімділікпен фотосинтетикалық белсенді сәулеленуді жүзеге асыратыны белгілі. Сонымен қатар, бұл мәнді фотосинтездің C3 жолындағы өсімдіктерде 4-5%-ға, ал C4 жолында 6%-ға дейін жеткізуге болады, ал егер мұны іске асыра алатын болатын болсақ, онда мәдени дақылдардың өнімділігі барынша мүмкін деңгейге жақындайды [7-9].

Фотосинтез үшін оңтайлы температура ауқымы бақыланатын фотосинтез максималды мәнінің 90%-дан астамына жеткен температурамен анықталады. Әдетте, қоңыржай аймақтағы өсімдіктер үшін оңтайлы температура 25-30 °C аралығында болады. Бұл температуралардан тыс, ең төменге және ең жоғарыға қарай фотосинтез күрт төмендейді.

Фотосинтездің негізгі органы жапырақ болғандықтан, өсімдіктің фотосинтездік белсенділігі күшті жапырақ аппаратының түзілуіне бағытталуы керек. Сондықтан, жапырақтың ауданының ұлғаюына және дамуының жақсаруына әкелетін әдістер жоғары өнімділік үшін күресте негізгі құрал болып табылады [10].

Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының селекциялық танабында 2022 жылы жүргізілген. Зерттеудің объектісі шығу тегі әртүрлі – Beidou 26 (Қытай), Heihe 43 (Қытай), Heihe 49 (Қытай), Huajiong 2 (Қытай), Heihe 35 (Қытай), Heihe 33 (Қытай), Beidou

47 (Қытай), Линия №78(Қытай), Линия №16 (Қытай) сорттары болып табылады. Бақылау сорты ретінде отандық Ивушка сорты алынды. Егістікті күтіп баптау жұмыстары – аймаққа ұсынылған шараларға сәйкес жүргізілді.

Себу жұмыстары ССФК-7 сепкішімен жүргізілді. Себу мөлшері гектарына 0,8 млн өңгіш тұқым. Тәжірибе учаскесінің топырағы – оңтүстік карбонатты қара топырақ.

Метеорологиялық көрсеткіштерді есепке алу Metus метеостанциясы бойынша (Научный кентінде орналасқан).

Фотосинтез қарқындылығын Walz Mini-Pam II флуориметрі арқылы өлшенді.

Өсімдік мүшелеріндегі құрғақ заттардың

Нәтижелер

Дақылдардың вегетативті массасының жинақталуының анықтаушы көрсеткіші - олардың сызықтық өсуі болып табылады. Өсімдіктердің вегетация бойындағы өсу өзгерістері компоненттердің өзара әсерінің негізгі ценоздық көрсеткіштері және олардың биологиялық үйлесімділік критерийі болып табылады.

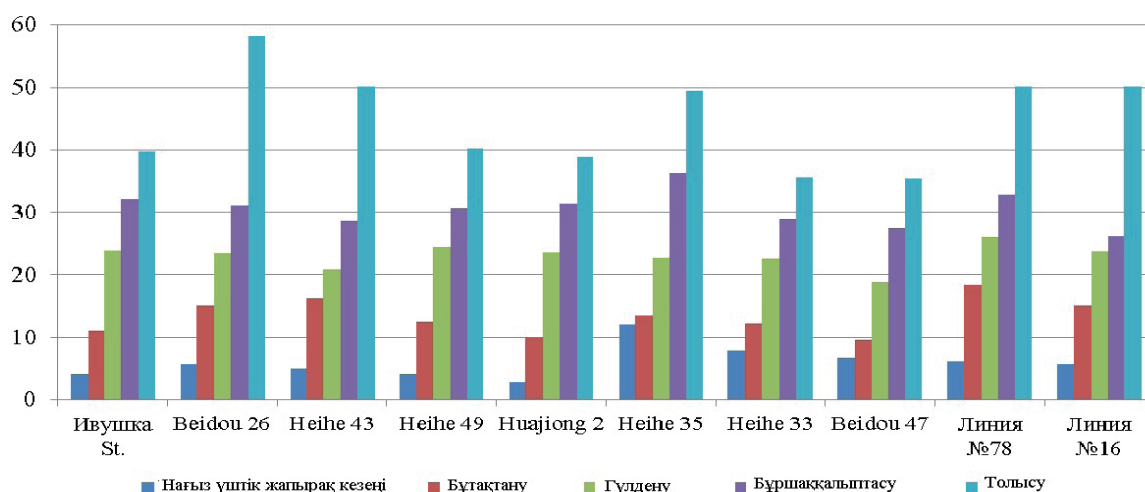
Сызықтық өсу динамикасы – көптеген факторларға байланысты сабақ ұзындығының өсу қарқындылығын сипаттайтын көрсеткіш [13]. Біздің зерттеулеріміздегі бақылаулар сабақтардың ұзындығының ұлғаюы егін көгі фазасынан тұқымның толысуына дейін болатынын көрсетті, сабақтың өсуі орта есеппен 4,5 есеге ұлғайды.

жинақталу динамикасы – сорттың әр учаскесінен 10 өсімдік мөлшерінде өсімдік сынамаларын алып, содан кейін СМ 50/250/1000 СШ маркалы кептіргішінде 105°C температурада өсімдік мүшелерінің жаңа массасын абсолютті құрғақ салмаққа дейін кептіру арқылы жүргізілді.

Сызықтық өсу динамикасы – сорттың әр учаскесінен 10 өсімдіктен өсудің негізгі фазалары бойынша сабақтың ұзындығын сызғышпен тікелей өлшеу арқылы жүргізілді.

Мәліметтерді математикалық өңдеу Б.А.Доспеховтың әдісі бойынша корреляциялық, дисперсиялық талдау, Microsoft Office Excel компьютерлік бағдарламалары арқылы жүзеге асырылды [12].

Сорттардың өсу және дамуын қарай реакциясын зерттеу, әдетте, дақылдың фотосинтетикалық белсенділігінің ерекшеліктерін бақылаумен бірге жүреді. Дақылдардағы өнімділік үдерісін сипаттайтын негізгі көрсеткіштер - жапырақтың ауданы мен фотосинтетикалық әлеует. Дақылдардың фотосинтетикалық қызметінің негізгі көрсеткіштері жапырақ бетінің ауданы, фотосинтетикалық потенциал, сондай-ақ өсімдіктердің күн энергиясын пайдалану тиімділігін сипаттайтын фотосинтез өнімділігі болып табылады [14]. 1-суретте дақылдың дамуының негізгі кезеңдеріндегі шығу тегі әртүрлі майбұршақ сорттарының жапырақ ауданының өсу динамикасы бойынша зерттеу нәтижелері берілген.



1-сурет – Дамудың негізгі кезеңдеріндегі шығу тегі әртүрлі майбұршақ сорттарының жапырақ ауданының өсу динамикасы, мың. м²/га., 2022 ж.

Нағыз үштік жапырақ кезеңінде жапырақ бетінің ауданы көрсеткіші бойынша Heihe 35 сорты үлкен айырмашылықпен ерекшеленді, оның мәні 12,1 мың м²/га құрады. Бұтақтану кезеңінде бұл көрсеткіш сорттардың айырмашылығына қарамастан 9,6-дан 18,5 мың м²/га аралығында болды. Гүлдену кезеңінде зерттелетін майбұршақ сорттарының жапырақ бетінің көрсеткіштері аздаған ауытқумен бақылау сортының деңгейінде болды (+2,2 және -5,1 мың м²/га). Көрсеткіштің максималды шамасы тұқымның толысу кезеңінде қалыптасты және 35,4...58,2 мың м²/га шегінде өзгерді. Вегетациялық кезеңдегі ең жоғары жапырақ ауданы Beidou 26 сортында, ал ең төменгі Beidou 47 сортында қалыптасты. Пісу кезеңінің басталуымен жапырақ ауданының көрсеткіші төмендеді.

Майбұршақтың жекелеген даму кезеңдерінде жапырақ бетінің ұлғаюымен қатар жапырақтар санының көбеюі де байқалды. Нағыз үштік жапырақ кезеңінде жапырақтардың саны 3 дана болса, дамудың басқа кезеңдерінде ол үлкен өзгергіштікке ие болды. Зерттелетін майбұршақ сорттары аясында бұтақтану кезеңінде бұл көрсеткіш 8-ден 11 жапыраққа дейін, гүлдену кезеңінде 12-ден 20 жапыраққа дейін, ал бұршаққаптардың

түзілуі кезеңінде 39 жапыраққа дейін және толысу кезеңінде 79 данаға дейін өзгерді. Бақылау сорты Ивушка жапырақтылықтың төменгі көрсеткішімен ерекшеленеді, орташа алғанда, даму кезеңдерінің басталуымен жапырақтардың өсуі 3-8 жапырақты құрады. Максималды көрсеткіштермен Линия 16 және Hualijong 2 сорт үлгілерімен сипатталды.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің қалыптасуы жасыл өсімдіктердің зат алмасуының ең маңызды буыны - фотосинтездің белсенділігімен және тиімділігімен тығыз байланысты [15,16]. Бұл процестің тиімділігі өсімдіктің өсу қарқындылығына және дақылдың 95% дейін органикалық заттардың түзілуіне айтарлықтай әсер етеді [17].

Танаптық жағдайда фотосинтез белсенділігінің нәтижелерін бағалау жапырақ ауданы мен санына ұқсас. 1-кестеде дақылдың даму кезеңдеріндегі майбұршақ сорттарының фотосинтез қарқындылығының нәтижелері келтірілген. Ивушка бақылау сорты өсу қарқындылығының аздап жоғарылауымен ерекшеленді, максималды шама тұқымның толысуы кезеңінде (0,706 $\mu\text{mol} \times \text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$) байқалды.

1-кесте – Майбұршақ сорттарының даму кезеңдеріндегі майбұршақ сорттарының кесіндісіндегі фотосинтез қарқындылығының қалыптасуы, 2022 ж., $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \text{ s}$

Сортүлгілердің атауы	Шығу тегі	Даму кезеңдері				
		Нағыз үштік жапырақ	Бұтақтану	Гүлдену	Бұрашаққаптың түзілуі	Тұқымның толысуы
Ивушка st.	Қазақстан	0,647	0,651	0,659	0,621	0,706
Beidou 26	Қытай	0,565	0,618	0,638	0,636	0,646
Heihe 43	Қытай	0,688	0,621	0,691	0,697	0,701
Heihe 49	Қытай	0,68	0,569	0,692	0,536	0,753
Hualijong 2	Қытай	0,647	0,658	0,701	0,550	0,78
Heihe 35	Қытай	0,664	0,652	0,672	0,728	0,791
Heihe 33	Қытай	0,651	0,662	0,681	0,524	0,738
Beidou 47	Қытай	0,712	0,651	0,667	0,501	0,721
Линия №78	Қазақстан	0,664	0,658	0,662	0,669	0,718
Линия №16	Қазақстан	0,476	0,587	0,655	0,522	0,699

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, фотосинтездің қарқындылығы сорттарға және дақылдың даму кезеңдеріне байланысты өзгерді.

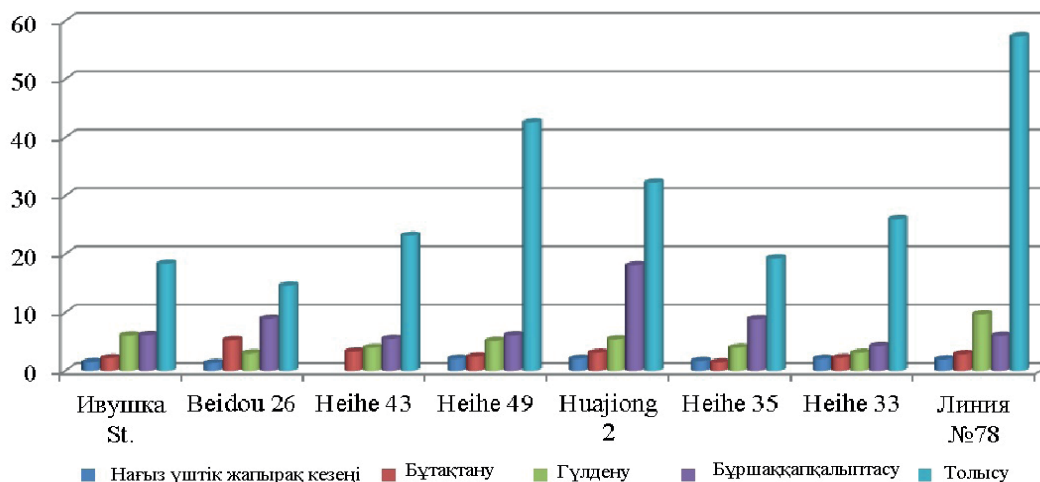
Фотосинтез қарқындылығының минималды көрсеткіші нағыз үштік жапырақ

кезеңінде белгіленеді, дамудың келесі фазаларында бұл мәнің жоғарылағаны байқалады, ал максималды деңгей тұқымның толысу фазасында байқалады. Ивушка бақылау сорты 0,647.....0,706 $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2 \text{ s}$ тұрақты өсу динамикасымен ерекшеленді.

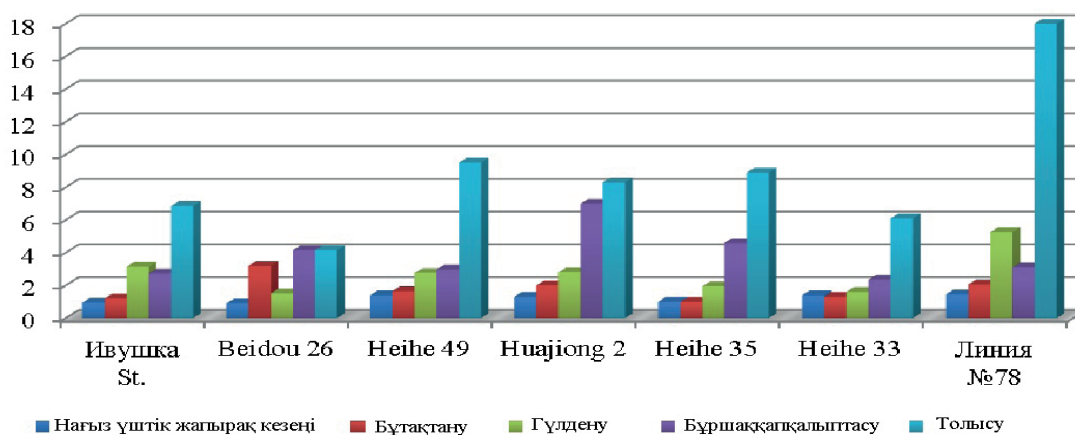
Алынған мәліметтер дақылдың фотосинтез элементтерінің басқа көрсеткіштеріне сәйкес келеді, мұндағы ең жоғары шама тұқымның қалыптасу фазасында белгіленді. Айта кететін жәйт, пісу кезеңінің басталуымен майбұршақ сорттарының фотосинтез белсенділігінің көрсеткіштері күрт төмендеуімен ерекшеленді.

Сорттың морфофизиологиялық моделінің ең маңызды параметрі биомасса болып табылады, оның қалыптасуы көп жағдайда

өсімдіктердің жоғары тұқым өнімділігінің қажетті шарты болып табылады. Көптеген зерттеулер өсімдіктердің жер үсті биомассасы мен тұқым өнімділігі арасында байланыстың бар екенін көрсетеді [18]. Көптеген зерттеулер фотосинтездің өсімдік өнімділігінің негізгі факторы екенін көрсетті. Біздің зерттеулерімізде өсімдік биомассасы сортқа және өсімдіктің вегетациясына байланысты өзгеріп отырды (2,3 сурет).



2- сурет - Даму кезеңдеріне байланысты майбұршақ сорттарының биомассасының мөлшері, г., 2022 ж



3- сурет - Даму кезеңдеріне байланысты майбұршақ сорттарының жапырақтарының салмағы, г., 2022 ж

Нағыз үштік жапырақ кезеңінде биомассаның жоғарғы мәні №16 линиясында 2,23 г құрады. Бұл көрсеткіш бойынша ең төменгі мәндер Beidou 26, Beidou 47 және Ивушка бақылау сортында (1, 30...1,45 аралығында) анықталды.

Алайда, осы сорттар бойынша өсіп-дамудың басқа фазаларында бұл көрсеткіштің айтарлықтай өскені байқалады. Айта кету керек, көрсеткіштің максималды мәні тұқымның

толысу фазасында белгіленді. Ивушка бақылау сортының биомассасы 18,35 г дейін жетті, ең төменгі көрсеткіш бойынша Beidou 26 (-3,8 г) сортына және ең жоғарғы көрсеткіш - №16 перспективалық линиясына (+39,8 г) тән болды. Қытай селекциясының Heihe 43, Heihe 49, Huaqiong 2 сорттары және отандық перспективалық №78 және №16 линиялары даму фазалары аясында биомассаның тұрақты өсуімен сипатталды. «Жапырақ массасы»

бойынша ұқсас көріністер белгіленеді. Максималды көрсеткіш №78 және №16 перспективті линияларда тұқым толысу фазасында белгіленеді. Бұл ретте Ивушка бақылау сорты 6,85 грамм шамасымен ерекшеленді, бұл орташа мәннен 35% төмен болды.

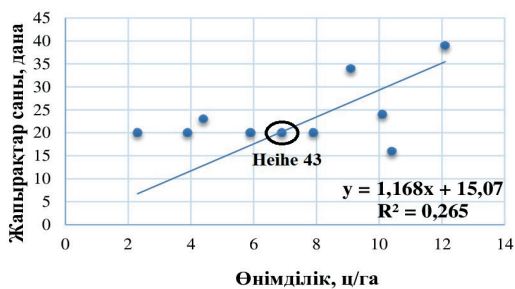
Өсімдіктердегі құрғақ заттардың жинақталуын бағалау өсіп – дамудың бастапқы кезеңінде өсімдіктерде құрғақ заттардың жинақталуы бұтақтану кезеңіне дейін баяу жүретінін көрсетті. Гүлдену кезеңінен бастап құрғақ заттардың көбеюі артады, оның максимумы жапырақ бетінің толық қалыптасу кезеңіне – тұқымның толысуына сәйкес келеді. Зерттеулерде зерттелетін майбұршақ сорттары тұрғысынан тұқымның толысу кезеңінде құрғақ заттардың жинақталу көрсеткіштері әртүрлі болды. Құрғақ заттардың максималды мөлшері №17 перспективті линиясында (17,9 г) түзілді, ол Ивушка бақылау сортынан 12,9 г артық (артуы 71,5% құрайды) болды.

Перспективалы генетикалық материалды таңдау үшін белгілердің кездейсоқтығына, сондай-ақ олардың сортты пайдалану бағытына қарай тәуелділігін анықтау қажет (Шафигуллин Д.Р. және т.б., Аграрлық Ресей, 2017). Жапырақ ауданының көрсеткіштері бойынша өнімділіктің қалыптасу кезінде нағыз үштік

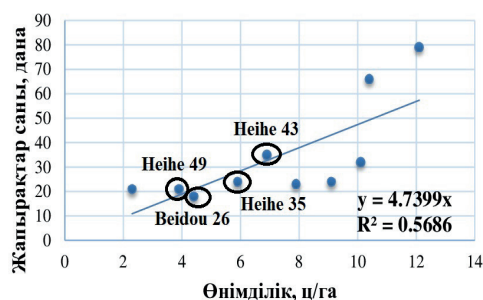
жапырақ ($r=0,21$) және бұршаққаптардың түзілуі ($r=0,25$) кезеңдерінде теріс корреляция байқалады. Фотосинтездің қарқындылығы бойынша да теріс корреляция (нағыз үштік жапырақ кезеңінде ($r=0,21$), гүлдену ($r=0,19$), бұршаққаптардың түзілуі ($r=0,10$) және тұқымның толысуында ($r=0,007$) ($r=0,21$) байқалады.

Биомассаның, құрғақ заттың және жапырақ салмағының жинақталу белгілері бойынша орташадан күштіге дейінгі арақатынас белгіленді, әсіресе гүлдену және тұқымның толысу кезеңдері ерекше сипатқа ие болды. Биомассаның жинақталуы бойынша бұл көрсеткіштер $r=0,69$ және $r=0,50$ болды, жапырақ салмағы бойынша $r=0,64$ және $r=0,78$, ал құрғақ зат мөлшері бойынша сәйкесінше $r=0,53$ -ке дейін өзгерді.

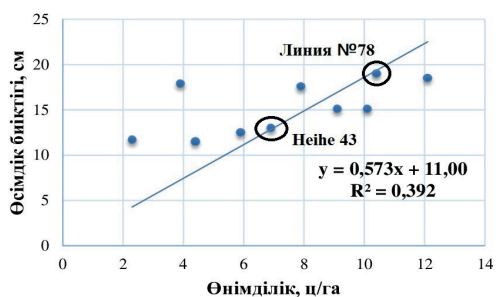
Көптік сызықтық регрессия теңдеулерін есептеу дақылдың даму кезеңдеріне байланысты майбұршақ сорттарының өнімділігінің қалыптасуына әсер ететін негізгі фотосинтетикалық және биометриялық көрсеткіштерді анықтауға мүмкіндік береді. 4-суретте бұршаққаптың түзілуі, гүлдену және тұқымның толысуы кезеңдеріндегі биометрия мен өнімділік арасындағы көп сызықтық регрессияның нәтижелері келтірілген.



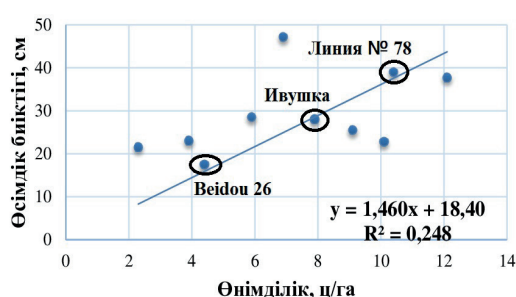
а) бұршаққап қалыптасу кезеңі



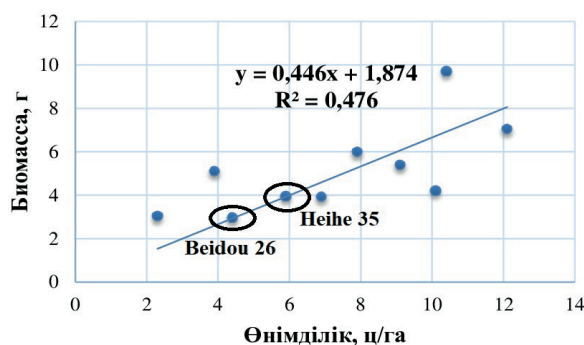
б) толысу кезеңі



в) гүлдену кезеңі



б) толысу кезеңі



в) гүлдену кезеңіндегі биомасса, г

4- сурет- Бұршаққаптардың түзілуі (а), гүлдену (в) және тұқымның толысуы (б) кезеңдеріндегі биометриялық көрсеткіштер бойынша көптік регрессия нәтижелері

Өнімнің қалыптасуына дақылдың белгілі бір даму кезеңдеріндегі биомассаның жинақталуы, жапырақтардың саны және өсімдіктің биіктігі сияқты көрсеткіштер ең көп үлес қосқан. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде өнімділік деңгейін қалыптастыру кезінде өзінің максималды генетикалық әсерін көрсеткен майбұршақ сорттары анықталды. Жапырақ саны бойынша қытай селекциясының Heihe 43 бұршаққаптың түзілуі кезеңінде және Heihe 43, Heihe 49 және Beidou 26 сорттары тұқымның толысу кезеңінде. Биомассаның жинақталуы

жағынан да қытай селекциясының Heihe 35 және Beidou 26 сорттары гүлдену кезеңінде ерекшеленді. Өсімдіктердің биіктігі бойынша қытай селекциясының (Heihe 43 және Beidou 26) сорттары және отандық селекцияның Ивушка, № 78 линиясы ерекшеленді. Әсіресе, өнімділіктің қалыптасуына әсер ету корреляциясының көрсеткіштері бойынша №78 перспективті линиясының дақылдың дамуының бірнеше кезеңдерінде ерекшеленгенін атап өткен жөн.

Талқылау

Ағымдағы жылы майбұршақтың вегетациялық кезеңі әртүрлі болды, бұл ең алдымен шығу тегі әр түрлі майбұршақ сорттарының дақылдың өсіп-дамуының негізгі фазаларындағы температура мен ылғалдылық жағдайларының реакциясына байланысты болды. Сондай-ақ, жыл көктемгі және күзгі даму кезеңінде қолайсыз ауа райы жағдайларының айқын көрінісімен сипатталды. Осылайша, майбұршақ өсімдіктерінің ауа-райы жағдайлары көбінесе өсімдіктердің фенологиялық фазаларының өтуін және жалпы вегетациялық кезеңін анықтады.

Майбұршақтың фотосинтездік белсенділік элементтерінің түзілу деңгейі (жапырақ ауданы, түйін аралық ұзындығы және сабақ ұзындығы) жыл ерекшеліктеріне және өсімдіктің даму фазаларына байланысты екенін зерттеулер көрсетті.

Қазақстанның солтүстігінде олардың максималды көрінісі тұқымның толысу фазасында байқалады. Бұл көрсеткіштердің өсу сипатын талдау барысында біздің деректер басқа зерттеушілермен белгіленген жал-

пы заңдылықтарды қамтитыны анықталды. Сондай-ақ, бұл белгілердің мәндері толығымен сорттардың ерте піскіштігіне де байланысты. Фотосинтез қарқындылығының жылдамдығы да сорттар мен дақылдың даму фазаларына байланысты өзгерді. Зерттелген майбұршақ сорттары тұрғысынан белгілердің максималды мәні тұқымның толысуы фазасында белгіленді. Осыған сәйкес фотосинтез процестері мүмкіндігінше дақылдың өсіп - дамуының екінші кезеңінде өтеді, ал бірінші кезеңде оның қалыптасуы жүреді.

Өсімдіктердің биіктігі, өсімдік биомассасының және құрғақ заттың түзілуі сияқты зерттелген биометриялық көрсеткіштер майбұршақ сорттары арасы мен дақылдың даму фазалары кезіндегі мәндердің әртүрлілігімен де белгіленді. Осы ерекшеліктерге сәйкес көрсеткіштердің максималды мәні тұқымның толысу кезеңінде де көрінді.

Біздің зерттеулерімізде зерттелген биометриялық және фотосинтетикалық параметрлер мен өнімділік арасындағы корреляция коэффициенті әлсізден күштіге дейінгі

корреляциямен сипатталды. Әлсіз және қалыпты корреляцияға жапырақ ауданының белгілері және фотосинтез қарқындылығы кірді. Жапырақ санының (бұршаққаптың түзілуі фазасында $r=0,52$, тұқымның толы-

суы фазасында $r=0,76$), өсімдік биіктігінің (гүлдену фазасында $r=0,63$, тұқымның толысуы фазасында- $0,50$) көрсеткіштерінде күшті корреляциялық байланыс болды.

Қорытынды

Сонымен көптік сызықтық регрессия теңдеулерін есептеу нәтижелері майбұршақ сорттарының өнімділігінің қалыптасуына әсер ететін негізгі факторларды анықтауға және олардың оңтайлы көрінісі бар бірқатар сорттарды айқындауға мүмкіндік берді. Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері бойынша зерттелген сорттардың ішінен ерекшеленген Heihe 43, Weidou 26 сорттарын және № 78 перспективті линиясын Солтүстік Қазақстан жағдайына арналған жоғары өнімді сорттарды шығару кезіндегі селекциялық процеске қосуға ұсынуға болады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Зерттеу жұмысы AP14870651 «Солтүстік Қазақстан жағдайлары үшін молекулярлық селекция әдістерін қолданып, өнімділік және бейімділік потенциалы жоғары ерте пісетін майбұршақ сорттарының бастапқы материалын шығару» атты ҚР Ғылым және білім министрлігінің 2022-2024 жж. қаржыландырылған ғылыми тақырып аясында жүзеге асырылды. Жобаны жүзеге асыруға атсалысқан магистранттар мен студенттерге алғысымызды білдіреміз.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Кобозева Т. Возделывание сои в Нечерноземной зоне России [Текст]/ Т. Кобозева, М. Трифонова, Л. Буханова и др. // Главный агроном. – 2008. – № 5. – С. 17–19.
- 2 Иванов В.М., Мордвинцев Н.В. Влияние глубины основной обработки почвы на урожайность сортов сои в условиях Волгоградской области [Текст]/ Интеграция науки и производства - стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы в Сталинградской битве. - 2013.Т.1. -С. 93–98.
- 3 Иванов В. М. Исследование влияния глубины основной обработки почвы, сорта и нормы высева на урожайность сои в степной зоне черноземных почв [Текст]/ В.М.Иванов, Н. В. Мордвинцев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №. 4 (32). – С. 20-26.
- 4 Мордвинцев Н. В. Влияние сорта и глубины основной обработки почвы на урожайность и качество зерна сои в условиях степной зоны черноземных почв Волгоградской области [Текст]/ Наука и молодежь: новые идеи и решения: материалы. – 2012. – Т. 6. – С. 161-165.
- 5 Муха В. Д. Экологически чистая технология возделывания сои [Текст]/ В.Д. Муха, И.А. Оксененко // Земледелие. – 2001. – №. 5. – С. 14-15.
- 6 Тедеева В.В. Показатели фотосинтетической деятельности нута в зависимости от способа посева, нормы высева и гербицида [Текст]/ В.В.Тедеева, А.А. Абаев, А.А. Тедеева, Н.Т Хохоева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №. 1-1. – С. 1696-1696.
- 7 Ничипорович А.А. Энергетическая эффективность фотосинтеза и продуктивность растений [Текст]: А.А. Ничипорович - М., 1979. – 37 с.
- 8 Мокроносов А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза [Текст]: учеб. для вузов /А.Т. Мокроносов. – М.: Наука, 1981. – 169 с.
- 9 Ort D.R. redesigning photosynthesis to sustainably meet global food and bioenergy demand [Text]/ D.R., S.S. Ort, J. Merchant, A. AlricBarkan // PNAS. – 2015. – Vol. 112. – №. 28. – P. 8529–8536.
- 10 Толоконников В.В. Сортотвечивость сои на режим орошения [Текст]/ В.В. Толоконников, Г.П. Канцер, Т.С Кошкарова., Н.М. Плющева, И.В. Кожухов // Известия Нижневолжского Агро университетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2018. - № 3 (51). - С. 128–133.

11 Вишнякова М.А., Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучени [Текст]: методические указания / М.А. Вишнякова, И.В. Сеферова, Т.В. Буравцева, М.О. Бурляева, Е.В. Семенова, Г.И. Филипенко, Т.Г.Александрова, Г.П. Егорова, И.И. Яньков, С.В. Булынецв, Т.В. Герасимова, Е.В.Другова. – Санкт-Петербург: ВИР, 2018. -143 с.

12 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: учебник / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

13 Cheriére T. Choosing the right associated crop species in soybean-based intercropping systems: Using a functional approach to understand crop growth dynamics [Text]/ T. Cheriére., M. Lorin., G. Corre-Hellou. // Field Crops Research. – 2023. – Т. 298. – С. 108964.

14 Calzadilla P. I. Assessing photosynthesis in plant systems: A cornerstone to aid in the selection of resistant and productive crops [Text]/ P. I. Calzadilla, F. E. L., Carvalho, R. Gomez, M. L. Neto, S. Signorelli, //Environmental and Experimental Botany. – 2022. – С. 104950.

15 Тимирязев К.А. Жизнь растений. Десять доступных чтений [Текст]: учебник // К.А.Тимирязев. – М., Л.: ОГИЗ - СЕЛХОЗГИЗ. 1936. – 336 с.

16 Фотосинтез [Текст]/ Говинджи [и др] // – М.: Мир, 1987. – Т. 1-2. – 727 с.

17 Li F. Studies of canopy structure and water use of apple trees on three rootstocks [Text]/ F. Li // Agricultural Water Management. – 2002. – Т. 55. – №. 1. – С. 1-14.

18 Yamashita M. Alleles of high-yielding indica rice that improve root hydraulic conductance also increase flag leaf photosynthesis, biomass, and grain production of japonica rice in the paddy field [Text]/ M.Yamashita. C. Ootsuka, H. Kubota, S. Adachi, T. Yamaguchi, K. Murata, T. Hirasawa // Field Crops Research. – 2022. – Т. 289. – С. 108725.

References

1 Kobozeva T. Vozdelyvanie soi v Nechernozemnoj zone Rossii [Tekst]/ T. Kobozeva, M. Trifonova, L. Buhanova i dr. // Glavnyj agronom. – 2008. – № 5. – S. 17–19.

2 Ivanov V.M., Mordvincev N.V. Vliyanie glubiny osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' sortov soi v usloviyah Volgogradskoj oblasti [Tekst]/ Integraciya nauki i proizvodstva - strategiya ustojchivogo razvitiya APK Rossi v VTO: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 70-letiyu Pobedy v Stalingradskoj bitve. - 2013 .Т.1. – S. 93–98.

3 Ivanov V. M. Issledovanie vliyaniya glubiny osnovnoj obrabotki pochvy, sorta i normy vyseva na urozhajnost' soi v stepnoj zone chernozemnyh pochv [Tekst]/ V. M.Ivanov, N. V. Mordvincev // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2013. – №. 4 (32). – S. 20-26.

4 Mordvincev N. V. Vliyanie sorta i glubiny osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' i kachestvo zerna soi v usloviyah stepnoj zony chernozemnyh pochv Volgogradskoj oblasti [Tekst]/ Nauka i molodezh': novye idei i resheniya: materialy. – 2012. – Т. 6. – S. 161-165.

5 Muha V. D. Ekologicheski chistaya tekhnologiya vozdelyvaniya soi [Tekst] / V.D. Muha, I.A. Oksenenko // Zemledelie. – 2001. – №. 5. – S. 14-15.

6 Tedeeva V.V. Pokazateli fotosinteticheskoy deyatel'nosti nuta v zavisimosti ot sposoba poseva, normy vyseva i gerbicida [Tekst]/ V.V.Tedeeva, A.A. Abaev, A.A. Tedeeva, N.T Hohoeva // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2015. – №. 1(1). – S. 1696-1696.

7 Nichiporovich A.A. Energeticheskaya effektivnost' fotosinteza i produktivnost' rastenij [Tekst]: A.A. Nichiporovich - M., 1979. – 37 s.

8 Mokronosov A.T. Ontogeneticheskij aspekt fotosinteza [Tekst]: ucheb. dlya vuzov /A.T. Mokronosov. – М.: Nauka, – 1981. – 169 s.

9 Ort D.R. redesigning photosynthesis to sustainably meet global food and bioenergy demand [Text]/ D.R., S.S. Ort, J. Merchant, A. AlricBarkan // PNAS. – 2015. – V. 112. – №. 28. – P. 8529–8536.

10 Tolokonnikov V.V. Sortovaya otzyvchivost' soi na rezhim orosheniya [Tekst]/ V.V. Tolokonnikov, G.P. Kancer, T.S Koshkarova., N.M. Plyushcheva, I.V. Kozhuhov // Izvestiya Nizhnevolzhskogo Agro universitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. - 2018. - № 3 (51). - S. 128–133.

11 Vishnyakova M.A., Kolleksiya mirovyh geneticheskikh resursov zernovyh bobovyh VIR: popolnenie, sohranenie i izucheni [Tekst]: metodicheskie ukazaniya / M.A. Vishnyakova, I.V. Seferova, T.V. Buravceva, M.O. Burlyaeva, E.V. Semenova, G.I. Filipenko, T.G.Aleksandrova, G.P. Egorova, I.I. YAn'kov, S.V. Bulynceev, T.V. Gerasimova, E.V.Drugova. – Sankt-Peterburg: VIR, 2018. – 143 s.

12 Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Tekst]: uchebnyk / B.A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985.

13 Cheriére T. Choosing the right associated crop species in soybean-based intercropping systems: Using a functional approach to understand crop growth dynamics [Text]/ T. Cheriére., M. Lorin., G. Corre-Hellou. // Field Crops Research. – 2023. – T. 298. – С. 108964.

14 Calzadilla P. I. Assessing photosynthesis in plant systems: A cornerstone to aid in the selection of resistant and productive crops [Text]/ P. I. Calzadilla, F. E. L., Carvalho, R. Gomez, M. L. Neto, S. Signorelli, //Environmental and Experimental Botany. – 2022. – С. 104950.

15 Timiryazev K.A. ZHizn' rastenij. Desyat' dostupnyh chtenij [Tekst]: uchebnyk // K.A.Timiryazov. – M., L.: OGIZ - SELHOZGIZ. 1936. – 336 s.

16 Fotosintez [Tekst]/ Govindzhi [i dr] // – M.: Mir, 1987. – Т. 1-2. – 727 s.

17 Li F. Studies of canopy structure and water use of apple trees on three rootstocks [Text]/ F. Li // Agricultural Water Management. – 2002. – Т. 55. – №. 1. – С. 1-14.

18 Yamashita M. Alleles of high-yielding indica rice that improve root hydraulic conductance also increase flag leaf photosynthesis, biomass, and grain production of japonica rice in the paddy field [Text]/ M.Yamashita. C. Ootsuka, H. Kubota, S. Adachi, T. Yamaguchi, K. Murata, T. Hirasawa // Field Crops Research. – 2022. – Т. 289. – С. 108725.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ СОИ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Кипшакбаева Гульден Амангельдиновна

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

Әшірбекова Іңкәр Әділбекқызы

*Магистр сельскохозяйственных наук, докторант
Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: inkar_04.02.1992@mail.ru*

Глеулина Зарина Тасбулатовна

*Магистр сельскохозяйственных наук, докторант
Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: zarina_2707@mail.ru*

Амантаев Бекзак Омирзакович

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: bekrat-abu@mail.ru*

*Кипшакбаева Асемгуль Аман
гельдиновна*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор
Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: kiras78@mail.ru*

*Кадринов Маулет Хасенович
Магистр экономических наук*

*Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина
г. Астана, Казахстан
E-mail: m.kadrinov@kazatu.edu.kz*

Аннотация

Фотосинтез, в процессе которого образуются органические соединения, определяет продуктивность растений. Общеизвестно, что структурная организация фотосинтетического аппарата способна к саморегуляции и адаптивным перестройкам в соответствии с меняющимися условиями внешней среды. Цель исследований состояла в изучении особенностей фотосинтетической деятельности сортов сои различного происхождения в засушливых условиях Северного Казахстана. Исследования проведены согласно общепринятым методам исследований. В исследованиях выявлено, что в начале вегетации нарастание биомассы идет медленно, затем темпы приростов увеличиваются, максимальные значения показателей фотосинтетической активности и биометрических показателей отмечается во второй половине развития культуры. Эта тенденция отмечается у всех изучаемых сортов сои, в различных градациях. Это в первую очередь связано с метеорологическими условиями, которые оказали (отсутствие осадков и высокий температурный фон) сильное влияние на ростовые процессы, особенно в первой половине вегетации. Гидротермический коэффициент в фазы развития сортов сои изменялся от 0,4 до 0,7, что в свою очередь значительно повлияло на формирование элементов фотосинтетической активности и биометрических показателей изучаемых сортов сои.

Ключевые слова: соя; сорт; цветение; налив семян; интенсивность фотосинтеза; площадь листа; фотосинтез.

INFLUENCE OF ELEMENTS OF PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY AND BIOMETRIC INDICATORS ON THE FORMATION OF PRODUCTIVITY OF SOYBEAN VARIETIES OF DIFFERENT ORIGINS

Kipshakbayeva Gulden Amangeldinovna

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
Email: guldenkipshakbaeva@bk.ru*

Ashirbekova Inkar Adilbekkyzy

*Master of Agricultural Sciences, Doctoral student
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: inkar_04.02.1992@mail.ru*

Tleulina Zarina Tasbulatovna

*Master of Agricultural Sciences, Doctoral student
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: zarina_2707@mail.ru*

Amantaev Bezak Omirzakovich
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: bekrat-abu@mail.ru

Kipshakbayeva Asemgul Amangeldinovna
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: kipas78@mail.ru

Kadrinov Maulet Khasenovich
Master of Economic Sciences
S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
Astana, Kazakhstan
E-mail: m.kadrinov@kazatu.edu.kz

Abstract

Photosynthesis, during which organic compounds are formed, determines the productivity of plants. It is well known that the structural organization of the photosynthetic apparatus is capable of self-regulation and adaptive rearrangements by changing environmental conditions. The purpose of the research was to study the features of the photosynthetic activity of soybean varieties of various origins in the arid conditions of Northern Kazakhstan. The studies were carried out according to generally accepted research methods. The studies revealed that at the beginning of the growing season, the increase in biomass is slow, then the growth rate increases and the maximum values of photosynthetic activity and biometric indicators are noted in the second half of the development of the culture. This trend is observed in all studied soybean varieties, in various gradations. This is primarily due to meteorological conditions, which (lack of precipitation and high-temperature background) strongly influenced growth processes, especially in the first half of the growing season. The hydrothermal coefficient in the development phase of soybean varieties varied from 0.4 to 0.7, significantly influencing the formation of photosynthetic activity elements and biometric indicators of the studied soybean varieties.

Key words: soybean; variety; flowering; full seed; intensity of photosynthesis; leaf area; photosynthesis.