

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ

във връзка с участие в конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ по област на висше образование: 6. Аграрни науки и ветеринарна медицина; професионално направление: 6.1 Растениевъдство; научна специалност “Селекция и семепроизводство на културните растения”

на гл. ас. д-р Радослав Рангелов Чипилски
Селекционно-генетичен отдел и сортоподдържане
ИРГР „К. Малков” – гр. Садово

В.3. Хабилитационен труд – монография

1. Z. Uhr, A. Dobrikova, P. Borisova, E. Yotsova, E. Dimitrov, **R. Chipilski**, A. Popova, 2022 Assessment of drought tolerance of eight varieties of common winter wheat - a comparative study, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 4, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 28(4), 668-676, ISSN 1310-0351 – print ISSN 2534-983X - online, **Q3, SJR 0.248**- Scopus

The ability to tolerate drought stress of eight Bulgarian common winter wheat varieties (Sadovska beliya, Diamant, Ljusil, Bononiya, Petya, Guinness, Nikky and Tsarevec) to recover after re-watering were evaluated by following the alterations in the leaf pigment content, lipid peroxidation, generation of hydrogen peroxide and levels of synthesized anthocyanins. Results presented indicated that on the 7th of the dehydration alteration in photosynthetic pigments content occurred as indicated by the decrease of Chl/Car ratio showing that the amount of total chlorophyll was changed to a higher extent than that of carotenoids. Data demonstrated as well that the degree of dehydration-induced lipid peroxidation was highest in varieties Sadovska beliya, Petya and Tsarevets. The most prominent dehydration-induced levels of H₂O₂ were observed in variety Guinness. Furthermore, all investigated varieties responded to drought stress by increased synthesis of anthocyanins, best expressed in Sadovska beliya, followed by Bononiya and Guinness.

Способността да понесат стрес от засушаване на осем български сорта обикновена зимна пшеница (Садовска белия, Диамант, Люсил, Бонония, Петя, Гинес, Ники и Царевец) и да се възстановяват след повторно поливане е оценена чрез проследяване на промените в съдържанието на листните пигменти, липидната пероксидация, натрупване на водороден прекис и нива на синтезирани антоцианини. Представените резултати показват, че на 7-ия ден от дехидратацията е настъпила промяна в съдържанието на фотосинтетични пигменти, както е посочено намаляване на съотношението Chl/Car, което показва, че количеството на общия хлорофил е променено в по-висока степен от това на каротиноидите. Данните показват също така, че степента на дехидратационно индуцирана липидна пероксидация е най-висока при сортовете Садовска белия, Петя и Царевец. Най-значимите нива на H₂O₂, предизвикани от дехидратацията, се наблюдават при сорт Гинес. Освен това, всички изследвани сортове реагират на стреса от суша чрез повишен синтез на антоцианини, най-добре изразен в Садовска белия, следван от Бонония и Гинес.

B4. Научни публикации в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация:

1. **Chipilski, R., G. Desheva, B. Kyosev, 2014.** "Evaluation of tolerance to osmotic stress of winter bread wheat genotypes using indirect physiological method". Emirates Journal of Food and Agriculture, 26(09), 800-806, **SJR-0.381, Q3 (2014)**, <https://doi.org/10.9755/ejfa.v26i9.18443>, pISSN: 2079-052X; eISSN: 2079-0538; Web of science core collection -Science citation index expanded.

Fifteen winter bread wheat cultivars from Romania and Serbia were evaluated with regard to their tolerance to osmotic stress. Evaluation was made by applying the indirect physiological method, recognizing the growth depression seedling, cultivated in solution with increased osmotic pressure (Atm). Water deficit in most of the genotypes suppresses to a great extent the growth of roots compared to that of the shoot. The average coefficient of root growth depression was 55.77% during the moderate osmotic stress trial and 55.83 % during the strong osmotic stress trial, while with shoots the percentage was 35.76 % and 50.12 %, respectively. The average root length / shoot length ratio (R/Sh ratio) for all genotypes in the control was 1.70; in the 0.5 M and 1M sample solution sucrose it was 1.14 and 1.55, respectively. In genotypes most tolerant to osmotic stress as Renesansa, Dragana, Izvor and Faur the root/ shoot length ratio is decreased in the highest degree. It was established there is negative regression dependence between the growth of the root/shoot and the solution with increase of osmotic pressure. The equations showed the strong limitation role of osmotic pressure for the growth of the seedling. The results of this study showed that the varieties Renesansa, Dragana, Izvor and Faur had the best ability of osmotic regulation.

Петнадесет сорта зимна хлебна пшеница от Румъния и Сърбия бяха оценени по отношение на тяхната толерантност към осмотичен стрес. Оценката беше направена, чрез прилагане на индиректния физиологичен метод отчитане на депресия в растежа на прорастъци, развиващи се в разтвор с повишено осмотично налягане (atm). Дефицитът на вода при повечето генотипове подтиска в по-голяма степен растежа на корените в сравнение с този на колеоптилите. Средният коефициент на потискане на растежа на корените е 55,77% при умерен осмотичен стрес и 55,83% при силен осмотичен стрес, докато при колеоптилите процентът е съответно 35,76% и 50,12%. Средното съотношение дължина на корена/дължина на колеоптил (R/Sh съотношение) за всички генотипове в контролата е 1,70, а при 0,5 М и 1 М разтвор на захароза е съответно 1,14 и 1,55.. При най-толерантните към осмотичен стрес генотипове като Ренесанса, Драгана, Извор и Фаур съотношението корен/колеоптил намалява в най-висока степен. Установено е, че има отрицателна регресионна зависимост между растежа на корена или колеоптила с повишаване на осмотичното налягане. Уравненията показват силната ограничаваща роля на осмотичното налягане за растежа на прорастъците. Резултатите от това проучване показаха, че най-добра способност за осмотична регулация имат сортовете Ренесанса, Драгана, Извор и Фаур.

2. Kostadinov, K., **R. Chipilski**, S. Filipov, 2020 Influence of organic fertilization on the physiological behavior of field tomatoes, Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIV, No. 1, 2020 Print ISSN 2285-5653, CD-ROM ISSN 2285-5661, Online ISSN 2286-1580, ISSN-L 2285-5653, Web of Science Core Collection-Emerging Sources Citation Index

During the vegetation period of the year 2019 on experimental field at Agricultural University - Plovdiv it was conducted a physiological study of tomato cultivar (Rugby) with determined growth under the treatment with chemical and organic fertilizers. The purpose of this research was to examine changes of the functional activity of the plant photosynthetic apparatus of variants with different fertilization and different planting dates. It was determined more optimal ratio between photosynthetic active radiation (PAR) and quantum yield ($qY-Fv/Fm$) of the photosystem II (PS II) in dark-adapted leaves for organic and chemical fertilized variants, compared to no fertilized variant. Minimal fluorescence (F_o) in reaction centers of PS II after dark-adapted of leaves was with highest value at chemically fertilized variant, which means that it did not affect the photosynthetic activity. Significant differences were observed for values of chlorophyll content index (CCI) in the different variants, as most stable average result showed organic fertilized variant for three differing planting dates on experimental field

През вегетационния период на 2019 г. на опитно поле в Аграрен университет – Пловдив е проведено физиологично изследване на детерминантен сорт домати (Ръгби) с третиране с минерални и органични торове. Целта е да се изследват промените във функционалната активност на фотосинтетичния апарат на растенията на варианти с различно торене и различни дати на засаждане. Установено е по-оптимално съотношение между фотосинтетична активна радиация (PAR) и квантов добив ($qY-Fv/Fm$) на фотосистема II (PS II) в адаптирани на тъмно листа листа за органични и минерално торени варианти, в сравнение с неторения вариант. Минималната флуоресценция (F_o) в реакционните центрове на PS II при тъмнинно адаптирани листа е с най-висока стойност при минералния вариант, което не повлиява на фотосинтетичната активност. Наблюдават се значителни разлики на стойностите на индекса на съдържанието на хлорофил (CCI) в различните варианти, като най-стабилният среден резултат показва органичния вариант на торене за три различни дати на засаждане на опитното поле

3. **Chipilski R.**, Moskova I., Pencheva A., Kocheva K. (2021): Field priming with cytokinins enhances seed viability of wheat after low temperature storage. Plant Soil Environ., 67, ISSN 1214-1178 (Print), ISSN 1805-9368 (On-line), <https://doi.org/10.17221/524/2020-PSE>, **SJR 0.502, Q2**; Web of Science-2020, **IF-1.799**

Field experiments were conducted with two winter wheat cultivars that were primed with 6-benzylaminopurine (6-BA) or kinetin at the concentration 10 mg/l twice during the grain filling stage. After priming, wheat physiological parameters were measured in the field, and the analysis of yield was performed after harvest. Harvested seeds were subjected to low temperature storage for 12 months at $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ simulating conservation conditions in genebanks. In field experiments, treated plants exhibited up to 14% higher productivity, higher fresh and dry weight, and chlorophyll content index of flag leaves. Priming significantly improved germination, seedling vigour and growth parameters. In 5-days-old seedlings developed from low temperature stored seeds of field primed plants, the average accumulation of malondialdehyde and

H₂O₂ was estimated 25% lower, which contributed to higher cell membrane stability. These results correlated positively with growth characteristics of 15-days-old seedlings. The stimulating action of cytokinin priming was more pronounced in the modern cv. Geya-1 compared to the older cv. Sadovo 772 and could be attributed to improved anti-aging mechanism connected with better protection against oxidative damage.

Проведоха се полски опити с два сорта зимна обикновена пшеница, които са третираха с 6-бензиламинопурин (6-BA) или кинетин в концентрация 10 mg/l два пъти по време на фаза наливане на зърното. След третирането на полето бяха измерени физиологични параметри, а след прибиране на реколтата беше извършен анализ на добива. Събраните семена бяха съхранявани при ниска температура в продължение на 12 месеца при –18 °C, симулирайки условия на съхранение в ген банка. При полския експеримент третираните растения показват до 14% по-висока продуктивност, по-високо свежо и сухо тегло и индекс на съдържание на хлорофил във флаговите листа. Третирането значително подобри кълняемостта, жизнеността и параметрите на растеж. При 5-дневни прорастъци, развити от съхранявани при ниска температура семена на третираните на полето растения, натрупване на малондиалдехид и H₂O₂ е с 25% по-ниско, което допринася за по-висока стабилност на клетъчната мембрана. Тези резултати корелират положително с характеристиките на растежа на 15-дневните прорастъци. Стимулиращото действие на цитокинините е по-изразено в по-новия сорт Гейя-1 в сравнение с по-стария сорт Садово 772 и може да се дължи на подобрен механизъм против стареене, свързан с по-добра защита срещу оксидативно увреждане.

4. Chipilski, R. & Uhr, Z. (2021). Physiological and agronomic assessment of tolerance to drought of perspective breeding lines common winter wheat. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 27 (2), 297–303, Q3, SJR 0.248, Scopus

Physiological and agronomic assessments of tolerance to drought of eight breeding lines of common winter wheat were done during period 2015-2017. The aim of the study was to make a comprehensive assessment of the potential of genotypes of common winter wheat to overcome different drought intensities using various types of trials. The highest yield of a micro field trial was recorded for the breeding lines MX 268/1008, MX 270/50, MX 270/28 and MX 270/24. The most intense morphometric indexes of the leaves were taken into account for MX 247/33, MX 270/24 and MX 270/86, while morphological markers for drought resistance were distinguished by the breeding lines MX 268/1008, MX 187/3 and MX 270/24. The most tolerant response to controlled drought in young plants developed in vegetation pot experiments was found in MX 270/50, MX 187/3, MX 268/1008 and MX 270/24. In conclusion the genotypes MX 270/24, MX 187/3 and MX 268/1008 were considered as high yielding and they also showed good physiological performance under drought stress conditions.

През периода 2015-2017 г. са направиха физиологични и агрономически оценки на толерантността към засушаване на осем селекционни линии обикновена зимна пшеница. Целта на изследването е да се направи цялостна оценка на потенциала на генотипите на обикновената зимна пшеница за преодоляване на различен интензитет на засушаване, чрез различни видове опити. Най-висок добив от полски микроопит беше отчетен за линиите MX 268/1008, MX 270/50, MX 270/28 и MX 270/24. Най-интензивни морфометрични показатели на

листата са отчетени при MX 247/33, MX 270/24 и MX 270/86, докато с морфологичните маркери за устойчивост на суша се отличават селекционните линии MX 268/1008, MX 187/3 и MX 270/24. Най-толерантен отговор на контролирано засушаване при млади растения, развиващи се в съдови опити, е установен при MX 270/50, MX 187/3, MX 268/1008 и MX 270/24. В заключение генотипите MX 270/24, MX 187/3 и MX 268/1008 ги определяме за високодобивни и показващи добри физиологични показатели при стресови условия на суша.

5. Kostadinov, K., S. Filipov, **R. Chipilski**, N. Shopova, 2021 Technologies Protecting the Environment in Urban Areas, E3S Web of Conferences 259, 01008, ICESD 2021, eISSN: 2267-1242, **SJR 0.203**, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125901008>, Web of Science Conference Proceedings Citation Index,

Global warming is the leading cause of the extreme meteorological events increase in the last three decades. Increase of annual average air temperature and temperature values during winter and early spring has been recorded in comparison to the (1961-1990) referent period in Plovdiv region. The lettuce development was researched in a greenhouse in the Agricultural University- Plovdiv. During the lettuce growth six different variants were used: no fertilizer, one chemical, and four organic fertilizers. The effect of the different organic fertilizers was studied through specific physiological parameters and productivity. This paper analyzed changes in functional activity of the plant photosynthetic apparatus and productivity of variants with different fertilizers in an unheated greenhouse. The ratio between photosynthetic active radiation (PAR) and quantum yield (qY-Fv/Fm) of PS II was determined to be more optimal in dark adapted leaves for the organic fertilizer variants, compared to the no fertilizer variant. The lower and significant difference was observed in the values of the minimal fluorescence Fo in reaction centers of PS II after the dark-adaptation of leaves for organic fertilizer variants compared to the no fertilizer variant. Higher values of chlorophyll content index (CCI) were estimated for organic and chemical fertilizers compared to the no fertilizer variant. All variants fertilized with organic and biofertilizers comply with the quality standard from the beginning to the end of harvesting

Глобалното затопляне е водещата причина за увеличаването на екстремните метеорологични явления през последните три десетилетия. Повишаване на средногодишната температура и температурни стойности на въздуха през зимата и ранната пролет е регистрирано в сравнение с референтния период (1961-1990 г.) в Пловдивска област. Развитието на салатата беше изследвано в оранжерия в Аграрен Университет – Пловдив. По време на отглеждането на салатата се използваша шест различни варианта на торене: контрола (без торене), един минерален тор и четири органични торове. Ефектът на различните органични торове е изследван чрез физиологични параметри и продуктивност. Целта е да се анализират промените във функционалната активност на фотосинтетичния апарат на растенията и производителността на варианти с различни торове в неотопляема оранжерия. Съотношението между фотосинтетична активна радиация (PAR) и квантовия добив (qY-Fv/Fm) на PS II е определено като по-оптимално в тъмнинно адаптирани листа за вариантите на органично торене, в сравнение с варианта без торене. По-ниска и значима разлика се наблюдава в стойностите на минималната флуоресценция Fo в реакционните центрове на PS II след тъмнинно адаптиране на листата за

варианти на органичен тор в сравнение с варианта без торене. По-високи стойности на индекса на съдържание на хлорофил (CCI) са оценени за органични и минерални торове в сравнение с варианта без торене. Всички варианти, наторени с органични и биоторове, отговарят на стандарта за качество от началото до края на прибиране на реколтата.

6. A. Dobrikova, P. Borisova, E. Yotsova, **R. Chipilski**, E. Dimitrov, Z. Uhr, E. Todorovska, A. Popova, 2022 Application of fast biochemical stress markers for evaluation of drought tolerance of four common winter wheat varieties, Доклади на българската академия на науките Comptes Rendus de l' Academie Bulgare Des sciences, Tome 75, No 5, 773-782, **Q2, SJR 0.244, IF-0.378-2020**, [DOI:10.7546/CRABS.2022.05.18](https://doi.org/10.7546/CRABS.2022.05.18), ISSN (print) 1310-1331, ISSN (online) 2367-5535,

The aim of the present work was to compare the drought tolerance of three new Bulgarian common winter wheat varieties (Sashez, Ginra and Gizda) with one older variety Fermer, that is sensitive to drought stress. The sensitivity of investigated varieties to 3 and 7 days dehydration and their ability to recover after a period of 3 days re-watering were evaluated by following the alterations in the leaf pigment content, lipid peroxidation (MDA), generation of reactive oxygen species (H_2O_2) and levels of protective substances (anthocyanins). Results revealed that varieties Ginra and Gizda were the most resistant to applied dehydration, Sashez had medium resistance, while Fermer showed high sensitivity to water deprivation. Variety Sashez responded to 7 days of water deprivation with a significant increase of lipid peroxidation, but after re-watering for 3 days recovered successfully. After 3 days of dehydration, the level of protective anthocyanins was enhanced in Sashez, Ginra and Gizda, while during the whole experimental setup their level was very low in Fermer. Data demonstrated as well that the dehydration-induced lipid peroxidation and levels of H_2O_2 were highest in variety Fermer. The photosynthetic pigments were decreased after 7 days dehydration in all varieties, except in Ginra, and recovered after rewatering. The results obtained in respect to drought resistance and ability to recover after the stress of the investigated wheat varieties will be of interest to breeders for the development of new high-yielding drought tolerant wheat and achievement of sustainable agriculture in water-limited environments

Целта на настоящата работа беше да се сравни сухоустойчивостта на три нови български сорта обикновена зимна пшеница (Сашец, Гинра и Гизда) с един по-стар сорт Фермер, чувствителен към стрес от засушаване. Чувствителността на изследваните сортове към 3 и 7-дневна дехидратация и способността им да се възстановяват след период от 3 дни повторно поливане бяха оценени чрез проследяване на промените в съдържанието на пигмент на листата, липидната пероксидация (MDA), генерирането на реактивни кислородни видове (H_2O_2) и нива на защитни вещества (антоцианини). Резултатите показват, че сортовете Гинра и Гизда са най-устойчиви на приложена дехидратация, Сашец има средна устойчивост, докато Фермер показва висока чувствителност към липса от вода. Сортът Сашец реагира на 7 дни засушаване със значително повишаване на липидната пероксидация, но след повторно поливане в продължение на 3 дни се възстанови успешно. След 3 дни дехидратация нивото на защитните антоцианини се повишава в Сашец, Гинра и Гизда, докато по време на цялата постройка на опита нивото им е много ниско във Фермер. Данните също така показват, че индуцираната от дехидратация липидна пероксидация и нивата на H_2O_2 са най-високи в сорта Фермер.

Фотосинтетичните пигменти се редуцираха след 7-дневна дехидратация при всички сортове, с изключение на Гинра, и се възстановяват след повторно поливане. Получените резултати по отношение на устойчивостта на суша и способността за възстановяване след стрес на изследваните сортове пшеница ще представляват интерес за селекционерите за разработване на нова високопродуктивна сухоустойчива пшеница и постигане на устойчиво земеделие в среда с ограничена вода

7. Бояджиева Д., Р. Чипилски, Б. Андонов, 2009 Сухоустойчивост на сортове и линии от най-новата селекция на пшеницата в ИПГР, Садово, Растениевъдни науки, год. 46, 2009-4, София, 319-325, ISSN 0568-465X, Web of Science All databases CABI

To creating of varieties winter wheat suitable for drought condition was conducted investigation and characterization of varieties and lines of newest selection of IPGR, Sadovo by water exchange and others concomitant indices. To proved better water exchange indices is candidate variety Nova Zvezda than Katya variety which is drought resistance standard in Bulgaria. From others investigation varieties some of them shows drought resistance up to standard Katya. This is varieties Boryana, Yunak, Petya and candidate-varieties Dorita, Hrabretc, Streletc, Vihar and etc.

За създаване на сортове пшеница подходящи за сухите условия на климата беше направено проучване и характеризирание на сортове и линии от най-новата селекция на ИПГР, Садово по параметри на водообмена и други съпътстващи показатели. С доказано по-добри показатели на водообмена от сорта Катя, стандарт на сухоустойчивост, е кандидат сортът Нова звезда. Някои от останалите изпитвани сортове показват сухоустойчивост на нивото на сорт Катя-Боряна, Юнак, Петя и кандидат сортовете Дорита, Храбрец, Стрелец, Вихър и други.

8. Чипилски, Р., Петров, П., Кочева, К., Георгиев, Г. 2019. Използване на дистанциони и физиологични методи за анализ на ефекта от засушаване през критични периоди от вегетацията на обикновена зимна пшеница Растениевъдни науки, 56(1), 3-17, ISSN 0568-465X (Print), ISSN 2534-9848 (Online), Web of Science All databases CABI

Four cultivars of well watered common winter wheat were grown as small plots with random design under rain-out shelter to full maturity. Part plots were non-irrigated for 15 days during heading growth stage followed by re-watering to the end of growth. The aim of the research was to evaluate drought tolerance during sensitive growth stage of heat by application of remote and destructive methods of analysis. Remote indexes were canopy temperature depression (CTD) and leaf chlorophyll index (CCI). Laboratory methods were flag leaf relative water content (RWC) and transpiration rate (TR). Leaf anatomy was studied by light microscopy method. Leaf architecture and anatomy correlate with the changes of remote and lab physiological indexes. Cultivars with erected flag leaf distribution showed less reduced water status and yield after controlled drought stress during heading stage. These results correlated with remote measured parameters CTD and CCI. The dependence between indexes can be used for modeling growth reaction of cultivars under moderate drought stress.

Растения от 4 сорта обикновена зимна пшеница, гледани в условия на „засушник“ до пълна зрялост при контролирана влагообезпеченост, бяха засушавани през фаза изкласяване за 15 дни и последователно възстановявани. Определено бе нивото на толерантност към засушаване по

данни на корелативните зависимости между добив и дистанционно и лабораторно измервани параметри. Определяни са депресията на листната температура (CTD) и индекса на хлорофилното съдържание (CCI) и са измервани лабораторно физиологични параметри-относително водно съдържание (ОВС) и интензивност на транспирацията (ИТ). Едновременно бе направено светлинно-микроскопско изследване на структурата на листа при засушаване. Установено бе, че архитектурата и анатомията на листа на сорта корелират с нивото на стресова реакция, определена по дистанционните и физиологичните параметри. Сортове с еректовидно разположение на флаговия лист имат по-добър листен воден режим, по-малка редуция на сухата маса и добива при засушаване през фаза изкласяване за разлика от сортове с планофитно положение на флагов лист. Тези особености корелират положително с по-ниска температура и по-висок хлорофилен индекс на листата при сортовете с еректовидно разположен флагов лист. Получените резултати могат да се използват както за фундаментални, така и за приложни изследвания в растениевъдството при оценка на състоянието на стрес.

9. Чипилски, Р., Кочева, К. Georgiev, G. (2017). Растежна реакция на прорастъци от сортове обикновена зимна пшеница към разтвори с различно осмотично налягане, растениевъдни науки, 54(1), 15–29; ISSN 0568-465X, Web of Science All databases CABl,

Growth activity of 5-days-old seedlings of common winter wheat varieties grown on conditions of osmotic stress was evaluated on the basis of accumulated biomass, growth depression, injury index and water content. Seeds of Bulgarian varieties Katya, Gines, Geya-1 and Nikki from three vegetation years 2012-2014 were used. Seedlings were subjected to osmotic stress for 48 hours in thermostat by sucrose solutions with water potentials of -0.55 and -1.33 MPa. It was found that in the varieties Gines and Geya-1 the coleoptile fresh and dry mass were less negatively affected by the applied stress than in the variety Nikki, and in Gines and Geya-1 the coleoptile length was bigger than in Nikki. Katya and Gines showed higher water content of shoot under moderate stress (-0.55 MPa) which correlates with depression in organ growth. The severe water stress of -1.33 MPa induced similar depression in organ growth with no varietal differences. Based on these parameters, it was estimated that Nikki was most sensitive to mild and severe water stress compared with the studied varieties. Regression correlation curves of shoot dry mass and water content and dry mass and depression coefficient under moderate stress for Katya, Gines and Geya-1 proved that these varieties possessed adaptive mechanisms towards stress unlike Nikki.

Растежната активност на петдневни прорастъци от обикновена зимна пшеница в условия на осмотичен стрес, е оценявана по натрупана биомаса, депресия на растежа, индекс на увреждане и оводненост. Използвани са семена от българските сортове Катя, Гинес, Гейя-1 и Ники от три вегетационни години 2012-2014 г. Кълновете са подлагани на осмотичен стрес за 48 часа в термостат с разтвори на захароза с воден потенциал от -0.55 и -1.33 MPa. Беше установено, че след стреса при сортовете Гинес и Гейя-1 свежата и сухата маса на колеоптила е по-голяма и се повлиява по-слабо негативно в сравнение със свежата и сухата маса при сорт Ники, като при Гинес и Гейя-1 дължината на колеоптила е по-голяма от тази при Ники. Катя и Гинес показват по-висока оводненост на колеоптила при умерен стрес от -0.55 MPa, което корелира с депресията на растежа на органа. Силният воден стрес от -1.33

МРа предизвиква еднаква депресия на растежа на органите без разлика между сортовете. Най-чувствителен към умерен и силен воден стрес по тези показатели е сорт Ники. Кривите на регресионните зависимости между сухата маса и оводнеността на колеоптила и сухата маса и коефициента на депресия при умерен стрес доказват, че сортовете Катя, Гинес и Гея-1 притежават адаптивни механизми към стреса, за разлика от сорт Ники.

10. Chipilski, R., Stamatov, S. & Deshev, M. 2018. Evaluation of Bulgarian varieties Valencia-type peanut (*Arachis hypogaea* L.) under moderate drought conditions in the early stages of flowering and saturation of the nuts. *Rastenievadni nauki*, 55(6), 20-29, ISSN 0568-465X (Print), ISSN 2534-9848 (Online)

The influence of short-term drought during the phenophases beginning of flowering and saturation of the nuts on Bulgarian peanut varieties selection was tested. Changes in water exchange indices, some morphometric indicators, relative chlorophyll content and seed and fruit yields in 10-day induced drought were reported. Correlations between the researched indicators were found. The results show that the studied peanuts varieties do not use soil water efficiently, but although they are under moderate stress they do not decrease fruit and seed yields. The most effective use of soil water is observed in the Kremena variety.

Изследвано е влиянието на краткотрайно засушаване по време на фенофаза начало на цъфтеж и наливане на ядките върху селекцията на българските сортове фъстъци. Отчетени са промени в индексите на водообмен, някои морфометрични показатели, относително съдържание на хлорофил и добив на семена и плодове при 10-дневна суша. Установени са корелации между изследваните показатели. Резултатите показват, че изследваните сортове фъстъци не използват ефективно почвената вода, но въпреки че са под умерен стрес, не намаляват добива на плодове и семена. Най-ефективно използване на почвената вода се наблюдава при сорта Кремена.

Г7. Научни публикации в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация:

1. K. Kostadinov, R. Chipilski, S. Filipov, N. Shopova, 2021 Physiological parameters and vegetative behaviour of biological grown head lettuce type (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* L.), *Scientific Papers. Series B, Horticulture*. Vol. LXV, No. 2, 2021 Print ISSN 2285-5653, CD-ROM ISSN 2285-5661, Online ISSN 2286-1580, ISSN-L 2285-5653, Web of Science Core Collection-Emerging Sources Citation Index

The climate change that has occurred in the last three decades is also present for the region of Plovdiv in Bulgaria. Increase of annual average air temperature and temperature values during winter and early spring has been recorded in comparison to the (1961-1990) referent period in Plovdiv region. The lettuce development was researched in a greenhouse in the Agricultural University- Plovdiv. During the lettuce growth six different variants were used: no fertilizer, one chemical, and four organic fertilizers. The effect of the different organic fertilizers was studied through physiological parameters and vegetative behavior of plants. This paper analyzed changes in functional activity of the plant photosynthetic apparatus and productivity of variants with different fertilizers in an unheated greenhouse. The ratio between

photosynthetic active radiation (PAR) and quantum yield ($qY-Fv/Fm$) of PS II was more effective in dark adapted leaves for the organic fertilizer variants, compared to the no fertilizer variant. No significant difference was observed in the values of the minimal fluorescence F_0 in reaction centers of PS II after the dark-adaptation of leaves from the different fertilizer variants. It was estimated the higher value of the chlorophyll content index (CCI) for organic and chemical fertilizers compared to the no fertilizer variant. The main biometric parameters were studied

Изменението на климата, настъпило през последните три десетилетия, е налице и за района на Пловдив в България. Регистрирано е повишаване на средногодишната температура и температурни стойности на въздуха през зимата и ранната пролет в сравнение с референтния период (1961-1990 г.) в Пловдивска област. Развитието на салатата е изследвано при оранжерийни условия в Аграрния университет – Пловдив. По време на отглеждането на салатата са използвани шест различни варианта: неторено, един вариант с минерално торене и четири органични торове. Въздействието на различните органични торове е изследвано чрез физиологични параметри и вегетативно поведение на растенията. Тази статия анализира промените във функционалната активност на фотосинтетичния апарат на растенията и продуктивността на варианти с различни торене в неотопляема оранжерия. Съотношението между фотосинтетична активна радиация (PAR) и квантовия добив ($qY-Fv/Fm$) на PS II е по-ефективно в тъмнинно адаптирани листа за вариантите на органичен тор, в сравнение с варианта неторено. Не се наблюдава съществена разлика в стойностите на минималната флуоресценция F_0 в реакционните центрове на PS II след адаптиране на тъмното на листата от различните варианти на тор. Беше оценена по-високата стойност на индекс на съдържанието на хлорофил (CCI) за органични и химически торове в сравнение с варианта неторено. Изследвани са основните биометрични параметри.

2. Dimitrov, E., Uhr, Z, **Chipilski, R.** 2022 Study of yield and stability by common winter wheat varieties by changing climatic conditions in Sadovo region. Bulg. J. Agric. Sci., 28 (2), 271–278, ISSN 1310-0351 – print ISSN 2534-983X - online, Web of Science core collection- Emerging Sources Citation Index (ESCI), Scopus, **Q3, SJR 0.248**

The experiment was conducted on the experimental field of IPGR “K. Malkov”, Sadovo in the period 2019-2021. The yield and its stability in fifty-six varieties of common winter wheat were studied. The varietal experiments were carried out according to a block scheme in three repetitions, with the size of the experimental plot of 10 m² according to the cultivation technology adopted in IPGR. Yield stability and varietal adaptability were assessed using Shukla (1972), σ^2 and S_i^2 stability variants, Wricke ecovalence W_i , Kang (Ysi) phenotypic stability criterion (1993), b_i regression. by Finlay & Wilkinson (1963) and General adaptability by Eberhart & Russell (1966). The results of the study show that the highest average yield was reported for the varieties Kristi, Nikodim and Todora. In twelve genotypes, the trait was exceeded compared to the standard. The genotype factor (40.7%) has the strongest and proven influence on the yield, followed by the growing conditions – environment (20.7%). The varieties Petya, Karina, Yoana, Bolyarka and Milena are characterized by the highest yield stability, while the varieties Nikodim and Kiara are characterized by both high and stable yields. The most adaptable to environmental conditions are the varieties Mustang, Enola and Yoana, with the highest overall

adaptability are characterized by Kristi, Nikodim and Todora. Nikodim, Kiara, Kristi and Todora, which are characterized by high yield, stable and with a wide adaptability to adverse climatic conditions, are considered to be the most valuable varieties.

Експериментът е проведен на опитното поле на ИРГР „К. Малков”, Садово през периода 2019-2021 г. Изследван е добив и неговата стабилност при петдесет и шест сорта обикновена зимна пшеница. Сортовите опити са проведени по блокова схема в три повторения, с големина на опитния участък 10 m² по възприетата в ИРГР технология на отглеждане. Стабилността и пластичността на добива на сортовете бяха оценени с помощта на Shukla (1972), σ^2 и S_i^2 варианти на стабилност, Wricke ековаленция W_i , Kang (Ysi) фенотипен критерий за стабилност (1993), b_i регресия. от Finlay & Wilkinson (1963) и обща адаптивност от Eberhart и Russell (1966). Резултатите от изследването показват най-висок среден добив за сортовете Кристи, Никодим и Тодора. При дванадесет генотипа добива е по-висок в сравнение със стандарта. Най-силно и доказано влияние върху добива оказва фактора генотип (40,7%), следван от условията на средата (20,7%). Сортовете Петя, Карина, Йоана, Болярка и Милена се характеризират с най-висока стабилност на добива, а сортовете Никодим и Киара се характеризират както с високи, така и стабилни добиви. Най-приспособими към условията на околната среда са сортовете Мустанг, Енола и Йоана, с най-висока обща адаптивност се характеризират Кристи, Никодим и Тодора. За най-ценни сортове се считат Никодим, Киара, Кристи и Тодора, които се характеризират с висок добив, стабилна и с широка пластичност към неблагоприятни климатични условия.

3. Чипилски Р., Б. Андонов, Д. Бояджиева. 2009 Проучване зародишна плазма *T. aestivum* L. за нуждите на селекцията на сухоустойчивост, Сп. Екология и Бъдеще, Год. VIII, No. 2, 2009, София, 44-48, ISSN 1312-0751 (print), Web of science all data base-CABI

Twenty-four cultivars and lines were examined. They originate from different countries that took part in an International examination under the guidance of CIMMYT – Ankara. They showed high yield potential and resistance to abiotic stress factors. The research was carried out in 2005 and 2006. In this article are represented results of length of vegetation period, flag leaf location and water exchange indices including water retention ability and relative water content of excised flag leaves of these examined genotypes, grown at field conditions. The researched genotypes were characterized according to the water exchange indices at two stages of plant development: heading and grain filling. As well are determined of genetic relation and difference between the examined patterns. The researches determine that the mexican cultivars Terosa and Bancora 88 as well as the Chinese cultivars 90-Zhong 150 and 85-Zhong 56 are of particular interest for the drought resistance selection.

Извършено е проучване на 24 сортове и линии с произход от различни страни на света, участвали в Международно изпитване ръководено от CIMMYT–Анкара и показали добри признаци на продуктивност и устойчивост на абиотични стресови фактори. Изследването е проведено в периода 2005 и 2006 г. Представени са резултати за дължина на вегетационния период, разположение на флаговия лист и показатели на водообменна, включващи водозадържащата способност и относителното водно съдържание на отрязани флагови листа на изследваните генотипове, отгледани при полски условия.

Изследваните генотипове пшеница бяха охарактеризирани по показателите на водообменна в два стадия на развитие: изкласяване и наливане на зърното. Установено е генетичното сродство и различия между проучваните образци. От направените изследвания се установява, че особен интерес за селекцията на сухоустойчивост представляват както сортовете на мексиканската селекция Тероса и Васанора 88, така и китайските сортове 90-Zhong 150 и 85-Zhong 56.

4. R. Chipilski, Z. Uhr, 2014 Study of frost resistance of common winter wheat varieties, Trakia Journal of Sciences, No 2, pp 169-176, ISSN 1313-7050 (print), ISSN 1313-3551 (online), Web of science all data base -CABI

Cold resistance of 23 Bulgarian winter common wheat varieties was investigated during the four years period - 2009-2012. Hardening under natural conditions and direct plant freezing test in a controlled frost chamber were applied for the evaluation. As standards were used the following varieties- Mironovska 808, Pobeda, Bezostaya 1, Sadovo 1, N 301 and San Pastore. The genotypes were compared with each other based on the average data received for survival of plants in the frost chamber imposed to temperature levels -20°C . Confidence interval for each standard and variety was calculated. The average data from freezing for a period of four years was evaluated with ANOVA. The genetic distance between the varieties was estimated by determining the euclidean distance between two objects in multidimensional space using program SPSS. Among the all studied genotypes the variety Fermer is distinguished by the highest cold resistance, expressed by the percentage of surviving plants -96.1% - average for four years followed by Sadovo 772, Prelom, Zdravko, Lyusil and Geya-1. The lowest percentage of survived plants - 43.5% and therefore a lowest cold resistance shows variety Sadovo 552. The applied analysis of variance reveals that genotype and environment conditions during the hardening of plants have significant influence on the variation of the studied trait.

На 23 български сорта зимна обикновена пшеница беше изследвана студоустойчивостта през четиригодишния период - 2009-2012 г. За оценката бяха приложени закаляване при естествени условия и директно замръзване растенията в контролирана нискотемпературна камера. Като стандарти са използвани следните сортове - Мироновска 808, Победа, Безостая 1, Садово 1, N 301 и Сан Пасторе. Генотиповете бяха сравнявани въз основа на получените средни данни за преживяемост на растенията, изложени на температура до -20°C . Изчислен е доверителният интервал за всеки стандарт и сорт. Средните данни от опита за период от четири години бяха оценени, чрез ANOVA тест. Генетичното разстояние между сортовете беше оценено чрез определяне на евклидовото разстояние между два обекта в многомерно пространство с помощта на програма SPSS. Сред всички изследвани генотипове сортът Фермер се отличава с най-висока студоустойчивост, изразена чрез процент оцелели растения 96,1% - средно за четири години, следван от Садово 772, Прелом, Здравко, Люсил и Гея-1. Най-нисък процент оцелели растения - 43,5% и съответно най-ниска студоустойчивост показва сорт Садово 552. Приложеният дисперсионен анализ показва, че генотипът и условията на средата по време на закаляването на растенията оказват значително влияние върху вариацията на изследвания признак.

5. Чипилски Р., Е. Вълчинова, 2019 Физиологично и агрономическо проучване на сортове Овес. Растениевъдни науки, 56(4), 8-14, 2019, ISSN 0568-465X (Print), ISSN 2534-9848 (Online), Web of science all data base -CABI

In plant physiology laboratory in IPGR, Sadovo during period 2016-2018 were study eight accessions oat, through indirect physiology analyzes. Were used two botanical forms oat - *Avena sativa* L. ssp. *Nudisativa* and *Avena sativa* L. The same accessions were sown in field trial with experimental area 10 m² in three replications. The aim of this study was to estimate reaction of oat varieties through morphometric and physiological parameters of leaf, reported in conditions on field trial. From analysis of the results from morphometric indices, water exchange and relative chlorophyll content of flag and sub flag leaves of different forms oat, found significance advantage of naked oat (*A. sativa* L. ssp. *Nudisativa*). Bigger leaf area and dry mass of flag and sub flag leaves in naked forms are genetically base, but in the other side higher water content and relative chlorophyll content could be a prerequisite for more tolerant reactions to drought stress. The relationships between yield and other parameters was confirmed, that agroclimatic conditions were suitable during collect data.

В лабораторията по физиология на растенията в ИРГР-гр. Садово през периода 2016-2018 се проучиха осем образеца овес, чрез косвени физиологични анализи. Изследвахме две ботанически форми овес - *Avena sativa* L. ssp. *Nudisativa* и *Avena sativa* L. Същите образци бяха засети в полски опит в парцели от 10 m² в три повторения. Целта на изследване беше да се оцени реакцията на сортове овес чрез използване на морфометрични и физиологични показатели на листната им маса, отчетени в условия на полски опит. От анализа на получените резултати за морфометрия, водообмен и относително количество хлорофил на флаговите и подфлаговите листа при голозърнестите и плевести сортове овес, се установи значително предимство на голозърнестите форми. По-големите флагови и подфлагови листа и акумулираната биомаса при голозърнестите форми е генетично обусловена, но от друга страна значително по-високата оводненост и относително количество хлорофил биха могли да бъдат предпоставка за по-толерантна реакция при засушаване. От посочените взаимовръзки между добива и останалите показатели се потвърждава, че по време на отчитане на показателите агроклиматичните условия са били подходящи за развитието на растенията.

6. R. Chipilski, B. Kyosev, R. Cholakova 2020 Changes in the growth and antioxidant enzyme activity of seedlings originating from wheat seeds subjected to accelerated ageing test. Agriculture Science and Technology, vol. 12, No 3, pp 216-220, 2020 Published by Faculty of Agriculture, Trakia University, Bulgaria ISSN 1313-8820 (print) ISSN 1314-412X (online), Web of science all data base -CABI

The objective of this study was to investigate the reaction processes of seedlings originating from wheat seeds after they were subjected to accelerated ageing, which imitated low-temperature storage. Germination, vigor, morphological characteristics, relative chlorophyll content and antioxidant enzyme activity were measured in seedlings and young plants of wheat (*Triticum aestivum* L.) after processes of accelerated ageing of the seeds. The ageing procedures of the seeds were done according to the standard conditions (40±0.5°C and 100% air relative humidity) of

the International Seed Testing Association for 72 and 120 hours of treatments of the Bulgarian varieties Geya-1 and Sadovo 772. For the control were used seeds, which were not subjected to the accelerated ageing conditions. The coleoptile of 5 days seedlings and second leaf of 10 and 15 days plants in seedling stage, following the seed accelerated ageing procedure, was measured in the laboratory and the greenhouse. The seed germination rate and vigor, fresh and dry weight of growing coleoptiles were inhibited after different periods of ageing exposure and well correlated with increased accumulation of total hydrogen peroxide, malondialdehyde content, guaiacol peroxidase activity and rate of cells membrane stability index. The negative changes of chlorophyll content index, fresh and dry weight and leaf area of the leaves of young plants descending from aged seeds sowed in pots were found. It was established that the modern variety Geya-1 was more tolerant to the applied ageing condition than the older Sadovo 772. In conclusion, we considered that accelerated ageing could be used as a model for estimation of seed deterioration in wheat after long-term storage.

Целта на това изследване е да се изследва реакцията на прорастъци от пшеница, след като са били подложени на ускорено стареене, което имитира съхранение при ниска температура. Отчетени са кълняемост, жизненост, морфологични характеристики, относително съдържание на хлорофил и антиоксидантна ензимна активност в прорастъци и млади растения от пшеница (*Triticum aestivum* L.) след процеси на ускорено стареене на семената. Процедурите на ускорено стареене на семената са извършени съгласно стандартните условия ($40 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и 100% относителна влажност на въздуха) на Международната асоциация за изпитване на семена за 72 и 120 часа на българските сортове Гея-1 и Садово 772. За контрола са използвани семена, които не са подложени на условия на ускорено стареене. Колеоптилът на 5-дневни прорастъци и втори лист на 10- и 15-дневни растения в съдов опит, след процедурата за ускорено стареене на семената, се измерва в лабораторията и оранжерията. Скоростта и силата на покълване на семената, свежото и сухото тегло на колеоптили се инхибират след различни периоди на излагане на стареене и корелират с повишеното натрупване на общ водороден перексид, съдържанието на малондиалдехид, активността на гваякол пероксидазата и индекса на стабилност на клетъчната мембрана. Установени са отрицателни промени в индекса на съдържанието на хлорофил, свежото и сухо тегло и листната площ на листата на младите растения, произлизащи от третирани семена, засети в съдове. Установено е, че съвременният сорт Гея-1 е по-толерантен към приложените условия на стареене от по-стария Садово 772. В заключение смятаме, че ускореното стареене може да се използва като модел за оценка на влошаването на семената в пшеницата след продължително съхранение. .

7. Чипилски, Р., Московска, И., Кочева, К. 2020 Влияние на предварителната обработка от обикновена зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.) с цитокинини върху тяхната жизненост при моделирано ускорено стареене. Растениевъдни науки, 57(6) 30-40, ISSN 0568-465X, Web of science all data base-CABI

Seeds from contrasting wheat cultivars (Sadovo 772 and Geya-1) differing in productivity and composition were subjected to modeled accelerated aging under laboratory conditions for 72 h. Before induced aging seeds were soaked in cytokinin solutions (either 6-BA or kinetin). After cytokinin treatment seeds were germinated

for 5 days and emerging coleoptiles were used for analysis of some anti-stress parameters and anti-oxidative response-malondialdehyde, hydrogen peroxide, cell membrane stability, free proline, soluble phenols and thiols groups. The aim of the study was to assess the relationship between germination of seeds pre-treated with cytokinin and their stress response to induced accelerated aging. It was concluded that the cultivars with lower productivity and correspondingly lower protein containing seeds demonstrated faster aging and worse germination capacity. Delayed coleoptile development was associated with oxidative stress due to higher hydrogen peroxide and malondialdehyde accumulation. Seed pre-treatment with cytokinins improved coleoptile growth through reducing malondialdehyde and hydrogen peroxide formation and thus enhancing cell membrane stability. Growth was also promoted through the accumulation of free proline, phenols and free thiols groups.

Семена от два сорта обикновена зимна пшеница Садово 772 и Гея-1, различаващи се попродуктивност и състав, бяха подложени на моделирано ускорено стареене от 100 % относителна влажност на въздуха и температура от 40°C в течение на 72 часа. Преди периода на стареене, семената бяха накиснати в 10 mg/l разтвори на два цитокинина– 6-БА и Кинетин. След ускореното стареене, семената бяха подложени на тест за кълняемост, като за анализ бяха използвани 5-дневни колеоптили. Изследвани бяха някои параметри на антистресовия и антиоксидативния отговор на семената, по съдържание на малондиалдехид, водороден пероксид, клетъчна мембранна стабилност, свободен пролин, разтворими феноли и тиолови групи. Целта на изследването беше да се проучи връзката между кълняемостта и антиоксидативния отговор на пред-третираните семена с цитокинини, подложени на тест за ускорено стареене. Беше установено, че семена от сортове с по-ниско белтъчно съдържание показват по-бързо стареене и по-ниска кълняема енергия и кълняемост при ускорено стареене. Тези процеси забавят развитието на колеоптила, а това бе свързано с окислителен стрес, поради по-високо съдържание на водороден пероксид и малондиалдехид. Пред-третирането на семената преди теста за моделирано ускорено стареене с цитокинини подобрява растежа на колеоптила, чрез намаляване на малондиалдехида и водородния пероксид и повишаване на индекса на клетъчната мембранна стабилност. Този растеж е свързан с по-голяма съдържание на пролин, феноли и свободни сулфхидрилни групи.

8. Petrova, S.D., R. Chipilski, 2020 Agrobiological and physiological evaluation Lathyrus sp. Collection from the Genebank in Sadovo, Phytologia Balcanica 26 (3): 457–460, Print ISSN: 1310-7771, On-line ISSN: 1314-0027, Web of sciences all data base-CABI

In view of the inseting climatic changes, Lathyrus sp. could become a wonder crop in the drought-prone areas, which resemble environmentally the conditions in Sadovo region. The present study will enhance the interest of researchers and farmers in this crop. Twelve genotypes have been examined of four different botanical species: Lathyrus sativus, Lathyrus clymenum, Lathyrus nissola, Lathyrus tingitanus. Accessions with the highest potential yield were traced down to Lathyrus sativum (BGR 2980, 2983, 2942; 2989). Genotypes with the shortest vegetation period belonged to Lathyrus clymenum (BGR 6264) and Lathyrus nissola (BGR 6265). The results have shown that drought-tolerant genotypes with the highest Chlorophyll Content Index were obtained from Lathyrus tingitanus (BGR 6291), Lathyrus nissola (BGR 6265) and Lathyrus sativum (B6E0396, BGR 2935, BGR

2966). These accessions could be included in the breeding programs with a view of drought tolerance, improvement of yields and earliness. This paper reports the results from a study of agrobiological characters and drought tolerance of four different *Lathyrus* sp. L. species from the Genebank in Sadovo.

С оглед на настъпващите климатични промени, *Lathyrus* sp. може да се превърне в култура за засушаващи райони, каквито са екологичните условия в района на Садово. Настоящото проучване ще засили интереса на изследователите и фермерите към тази култура. Изследвани са 12 генотипа от четири различни ботанически вида: *Lathyrus sativus*, *Lathyrus clymenum*, *Lathyrus nissola*, *Lathyrus tingitanus*. С най-висок потенциал на добив са образците *Lathyrus sativum* (BGR 2980, 2983, 2942; 2989). Генотипите с най-кратък вегетационен период са *Lathyrus clymenum* (BGR 6264) и *Lathyrus nissola* (BGR 6265). Резултатите показват, че устойчиви на суша генотипове с най-висок индекс на съдържание на хлорофил са *Lathyrus tingitanus* (BGR 6291), *Lathyrus nissola* (BGR 6265) и *Lathyrus sativum* (B6E0396, BGR 2935, BGR 2966). Тези образци могат да бъдат включени в програмите за селекция с оглед устойчивост на суша, подобряване на добивите и раннозрелост. Тази статия представя резултатите от изследване на агробиологичните характеристики и устойчивостта на суша на четири различни вида *Lathyrus* sp. Вид L. от Генбанката в Садово.

9. Chipilski, R., A. Pencheva, 2021 Changes in the vitality, lipid peroxidation and hydrogen peroxyde content of maize /*Zea mays* L./ seedlings during controlled accelerated ageing, *Agricultural sciences, Agriculture science*, vol. 13 (28), 110-117, ISSN 1313-6577, Web of sciences all data base-CABI

Seeds from the maize /*Zea mays* L./ variety Kneja 310 and landrace B0E0170 were subjected to controlled accelerated aging test (AA) for 72 hours and 120 hours at temperature $41 \pm 0.5^\circ\text{C}$ and 100.0% air relative humidity. For the control variant, not subjected to the AA test seeds were used. After AA test, all seed variants were germinated and were used for an analysis of germination energy. The emerging coleoptiles were studied for the presence of anti-oxidative response (MDA, hydrogen peroxide, cell membrane stability), and morphological parameters and relative chlorophyll content were assessed as well as. A vegetation pot experiment was performed with the AA-72h variant and 15-day seedlings were morphologically and physiologically assessed. The aim of the study was to evaluate the relationship between the vitality of the seeds and their stress response to the controlled AA test, which simulated low-temperature storage. The germination rate of seeds and the fresh and dry weight of coleoptiles following ageing treatments were decreased. These results correlated well with the increased accumulation of total hydrogen peroxide and MDA content and the decrease of cell membrane stability. Negative changes were observed in chlorophyll content index, fresh and dry weight and leaf area of 15-day seedlings in pot trial. It was concluded that the controlled accelerated ageing could be used as a model for estimation of seed deterioration in maize after long-term storage.

Семена от царевица /*Zea mays* L./ сорт Кнежа 310 и местна раса B0E0170 бяха подложени на контролирано ускорено стареене (AA) в продължение на 72 часа и 120 часа при температура $41 \pm 0,5^\circ\text{C}$ и 100,0% относителна влажност на въздуха. За контролния вариант, се използваха неподложени на AA тест. След AA тест, всички варианти на семена бяха покълнали и бяха използвани за анализ на кълняемата енергия. Колеоптили бяха изследвани за наличие на

антиоксидантен отговор (MDA, водороден пероксид, стабилност на клетъчната мембрана), както и оценени морфологични параметри и относително съдържание на хлорофил. Проведен е съдов експеримент с вариант АА-72h и 15-дневните прорастъци, които се изследваха по морфологични и физиологични параметри. Целта на изследването е да се оцени връзката между жизнеността на семената и тяхната реакция на стрес към контролиран АА тест, който симулира съхранение при ниска температура. Степента на кълняемост на семената и свежото и сухо тегло на колеоптилите след стареене бяха намалени. Тези резултати корелират добре с повишеното натрупване на общ водороден пероксид и съдържание на MDA и намаляването на стабилността на клетъчната мембрана. Наблюдавани са отрицателни промени в индекса на съдържанието на хлорофил, свежото и сухо тегло и листната площ на 15-дневния прорастъци в условия на съдов опит. От изследването може да се заключи, че контролираното ускорено стареене може да се използва като модел за оценка на влошаването на семената при царевицата след продължително съхранение.

10. Чипилски, Р., Ур, Зл. 2021 Проучване на толерантността към засушаване на перспективни линии обикновена зимна пшеница чрез косвени физиологични методи, Растениевъдни науки, 58(4) 27-36. ISSN 0568-465X (Print) ISSN 2534-9848 (Online), Web of sciences all data base-CABI

Drought tolerance of 11 modern lines Bulgarian winter common wheat was investigated during two vegetation periods 2017-2019 in laboratory of the Plant Physiology. The lines were created by cross-variety. As a standard was used the most drought tolerance variety Katya. The germs and twenty days old seedlings were compared with each other based on the estimate on indirect physiology methods. The data were gathered and traced for relative water content, dry weight and injury index of cells membranes in both trial variants-control (irrigated) and unirrigated for 7 days. The growth depression seedling was evaluated by germ, cultivated in solution with increased osmotic pressure as follows 0 atm, 12.23 atm and 24.45 atm. The lines MX 270/71, MX 271/294, MX 265/654, MX 268/1053 and MX 268/1008 were described as drought resistance. The water deficit obtained affects from applied osmotic stress suppresses to a great extent the growth of shoots compared to that of the root. From correlation analyzes was established strong negative dependence among relative water content and injury index in drought variant of trial. Strong positive dependence was established among both growth depression of shoot and root at various osmotic concentrations.

В лабораторията по физиология на растенията на ИРГР - гр. Садово в периода 2017–2019 беше проучена реакцията към засушаване на 11 перспективни линии обикновена зимна пшеница. Линиите са създадени чрез метода на междусортовата хибридизация. За стандарт беше използван най-сухоустойчивия български сорт Катя, създаден в ИРГР - гр. Садово. Използвани са методи за косвена физиологична оценка на сухоустойчивост на кълнове и млади растения. Отчетени бяха данни за относително водно съдържание, суха маса и индекс на увреждане на клетъчни мембрани на листни клетки в два варианта на опита-контроли и засушени в продължение на 7 дни. Беше изчислена депресията в растежа на прорастъци и коренчета при условията на осмотичен стрес в три варианта – 0 М, 0.5 М и 1.0 М разтвор на

захароза. Линиите МХ 270/71, МХ 271/294, МХ 265/654, МХ 268/1053 и МХ 268/1008 се характеризират с най-оптимално съчетание на стойности на физиологичните показатели, като по някои показатели надвишават стандарта Катя. Тези линии могат да бъдат определени като толерантни на засушаване. Водният дефицит предизвикван от осмотичния стрес влияе по-силно върху растежа на колеоптилите в сравнение с растежа на корените. От направения корелационен анализ се установи силна негативна връзка между относителното водно съдържание и индекса на увреждане на клетъчните мембрани при засушените образци. Силна и положителна е връзката между стойностите на депресия на колеоптили и корени при различните осмотични концентрации.

Г8. Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове:

1. Чипилски Р., П. Станкова, 2005 Нови генотипове зимна пшеница (*T. aestivum* L) с висок продуктивен потенциал и някои показатели за толерантност към засушаване. Научно списание за селскостопанска и горска наука “ Екология и бъдеще”, IV, брой 2-3, с. 60-63, ISSN 1312-0751,

The study was carried out on the water retention ability and the relative water content of the flag leaf cells in the new created winter wheat genotypes (*T. aestivum* L) as indexes of drought tolerance. The results show that the retention water percent in the cells of flag leaf varies among different genotypes during the earing and grain filling stages that expressed the relation between water exchange indexes and the adaptation processes in the whole plant. The obtained new genotypes Katja CX₂, Maria, Jubilar 120, Shambala etc. are very interesting for the wheat breeding work. They integrate a high yield potential inherent to the intensive cultivars and physiological water exchange characters, which indicate higher drought tolerance.

Извършено е проучване върху водозадържащата сила и относителната тургесцентност на листните клетки при флаговия лист на новосъздадени генотипове обикновена зимна пшеница *T. aestivum* L., като показатели за толерантност към засушаване. Получените резултати показват, че процентът на задържаната вода в клетките на флаговия лист при отделните генотипове варира през фазите изкласяване и наливане на зърното, което изразява връзката на водообменните показатели с адаптационните процеси в растението. Получените нови генотипове Катя CX₂, Мария, Юбиляр 120, Шамбала и други представляват определен интерес за селекцията при обикновената пшеница. Те обединяват висок добивен потенциал, присъщ на интензивните сортове и физиологични характеристики на водообмена, които са показатели за по-висока толерантност към воден стрес.

2. Rachovska G., R. Chipilski, 2008 Evaluation of mutant lines and varieties of common winter wheat regarding their drought tolerance. International conference “Conventional and molecular breeding of field and vegetable crops “24-27 November, 2008, Novi Sad, Serbia, 282-286, ISBN 978-86-80417-2

The study was conducted in the period 2005-2007 at the Institute of Plant Genetic Resources (IPGR) – Sadovo, Bulgaria. A collection of 13 mutant and hybrid-mutant lines and 5 cultivars was characterized by the traits: water retention ability and relative water content of the flag leaf cells as drought tolerance indexes. The result show

that cultivars Guinness, Avangard and mutant lines M 342, M 639, M 181, MX 199/10, M 431 and M 375 combined high productivity and drought tolerance. These materials can be used in breeding for drought resistance.

Изследването е проведено в периода 2005-2007 г. в Института по растителни генетични ресурси (ИРГР) – Садово, България. Колекция от 13 мутантни и хибридно-мутантни линии и 5 сорта се оцени по признаците: способност за задържане на вода и относително водно съдържание на клетките на флаговия лист, които са индекси за сухоустойчивост. Резултатите показват, че сортовете Guinness, Avangard и мутантните линии M 342, M 639, M 181, MX 199/10, M 431 и M 375 съчетават висока продуктивност и сухоустойчивост. Тези материали могат да се използват в селекцията за подобряване на сухоустойчивостта.

3. Чипилски Р., Н. Антонова, Е. Вълчинова, 2012 Изследване сухоустойчивостта на ръж чрез депресия на кълняемостта при осмотичен стрес. Сборник на съюза на учените в България, Научна сесия „ Дни на науката 2011” 10-11 ноември 2011, гр. Пловдив, том. IX, стр. 291-296, ISSN 1311-9419 (Print)

During period 2009-2011 it was investigated a collection of rye including 54 number local and foreign accessions. As standards were used varieties Millennium which is a product of the selection of rye in Institute of Plants Genetic Resources, Sadovo and foreign variety Danae. They were evaluated of drought resistance by germination depressing of seed at osmotic stress including 11.9 % (10 atm.), 13.8 % (14 atm.) and 17.7 % (16 atm.), The average three years data were evaluated with dispersion, correlation and regression analysis. Through analyze were investigated the following: the osmotic stress explains 80 % of the germination of the accessions. The best results were shown by the varieties from Ukraine, Germany and Czech Republic, breeding lines and population were shown from Bulgaria. As a result of this it is possible indirect assessment for drought resistance.

През периода 2009-2011 г. беше проучена колекция от ръж, включваща 54 броя местни и чужди образци. Като стандарти са използваха сорт Милениум, който е създаден в Института по Растителни Генетични Ресурси, Садово и чуждестранния сорт Даная. Те бяха оценени за устойчивост на суша чрез потискане на кълняемостта на семената при осмотичен стрес включващ 11.9 % (10 atm.), 13.8 % (14 atm.) and 17.7 % (16 atm.). Направи се дисперсионен, корелационен и регресионен анализ. Чрез анализ на дисперсията е изчислено влиянието на сорта, годината на изследване и влияние на други причини, като най-силно е влиянието на сорта-80 %.. Най-добри резултати се получиха за сортовете от Украйна, Германия и Чешката република, и селекционни линии и популации от България. В резултат на това е възможна косвена оценка за устойчивост на суша.

4. Мънгова М., Р. Чипилски, 2012 Изменчивост качеството на пшеницата при агроклиматичните условия на Садово. Сборник на съюза на учените в България, Научна сесия „Дни на науката 2011” 10-11 ноември 2011, гр. Пловдив, том. IX, стр. 311-316, ISSN 1311-9419 (Print),

The technological quality of bred wheat lines tolerated to drought was investigated under the conditions of IPGR, Sadovo during the period of 4 years. As a standard was used strong variety Pobeda. The aim was to determine effect of agroclimatic conditions on wheat technological quality expressed through indices of grain, flour and dough. The results were demonstrated in the figures. In the period of four years stable, with low coefficients of variation were test weight, 1000 kernel weight and crude protein. The most variable technological indices were relatively energy of resistance (W), sedimentation value and softening of gluten. It was found that the most valuable was wheat line LCX 454, possessed high vitreousness, higher content of protein and lysine than standard, good gluten, high sedimentation and valorimetric values combined with low coefficients of variation.

Направено е изследване на технологичните качества на сухоустойчиви селекционните линии пшеница в ИРГР гр. Садово за период от 4 години. Като стандарт е използван качествения сорт Победа. Целта беше да се определи влиянието на агроклиматичните условия върху технологичните качества на пшеницата, изразени чрез физични показатели на зърното, брашно и тесто. Резултатите са представени във фигурите на публикацията. В периода от четири години стабилни, с ниски коефициенти на вариация бяха показателите тестово число, маса на 1000 зърна и суров протеин. Най-променливите технологични показатели са относителна енергията на съпротивление (W), стойността на утаяване и омекотяването на глутена. Установено е, че най-ценна е линия LCX 454, притежаваща висока стъкловидност, по-високо съдържание на протеини и лизин от стандарта, добър глутен, високи седиментационни и валориметрични стойности, съчетани с ниски коефициенти на вариация.

5. Чипилски, Р., Ф. Ризза, Е. Вълчинова, Н. Антонова. 2012 Изследване студоустойчивостта на местни образци ръж (*Secale cereale*), Растениевъдни науки, 49, 71-75, ISSN 0568-465X

During the 2009 – 2011 periods a collection of rye including 17 numbers of local accessions was investigated. As standards were used variety Millennium, which is a product of the selection of rye in IPGR, Sadovo and a foreign variety Danae. They were evaluated for frost hardiness by freezing in a temperature controlled frost-chamber. The average data received for survival of plants in the frost chamber subjected to both temperature levels, was respectively to -18°C and to -23°C . The highest frost hardiness was found for A9000295, A9E0050, A9E1392, A9E1394, A9E1395 and A9E1388. It was examined the state of functionality of the photosynthetic apparatus by measuring chlorophyll fluorescence. There were applied two experimental temperatures at -18°C and at -20°C for investigation on preliminary hardened plants. The patterns A2000295, A9E1391 and A9E1393 showed highest value of Fv/Fm ratio after 24 hours of recovery. The average three years data from freezing were evaluated with ANOVA. Through the analysis were investigated the following: The factor low temperature explains 40.1% of the survival. As a result of this determine frost tolerance is necessary to compute LT50 through the usage of linear regression. Similarly, was established strong positive correlations

between both analyzes used for determination of frost hardiness.

През периода 2009-2011 година беше изследвана за устойчивост на ниски отрицателни температури колекция от 17 броя местни образци ръж от България. Като стандарти използвахме сортовете Милениум, продукт на селекцията на ИРГР-Садово и чуждестранния сорт Данае. Те се изследваха на контролирани температури в хладилна камера. Получихме средни данни за преживяемостта на растенията подложени на нискотемпературен стрес до -18°C и до -23°C . Най-добра студоустойчивост показват образците A2000295, A9E0050, A9E1392, A9E1394, A9E1395 и A9E1388. Беше измерена хлорофилната флуоресценция на предварително закалени растения подложени на две стресови температури, съответно до -18°C и до -20°C . С високи стойности на отношението Fv/Fm след възтановяване се отличават образците A2000295, A9E1391 и A9E1393. Направи се дисперсионен анализ на получените данни за преживяемостта и се установи, че най-голямо е влиянието на ниската температурата-40.1 %. От това следва, че за определяне на сортовата чувствителност към ниски отрицателни температури при ръж е нужно изчисляването на LT 50, чрез използване на метода на стъпковата регресия. Установиха се силни положителни връзки между двата анализа за определяне на студоустойчивост.

6. E. Kendal, R. Chipilski, 2012 Comparison with Some of Abroad and Local Bread Wheat Varieties in Southeastern Anatolia Region Dry Conditions in Turkey, Растениевъдни науки, 49, 17-21, ISSN 0568-465X

The aim of breeding programs, changing environment to develop high yielding high quality varieties and the best way to evaluate the fields of wheat sowing. For this purpose, this investigation was carried out 3 bread wheat varieties from abroad with 8 bread wheat varieties which is intensive cultivation in region, during growing season 2010 – 2011 in Southeast Anatolia Region dry conditions. According to the analysis of variance, significant differences were determined at the level of 5%, in terms of grain yield, test weight and thousand of grain weight. According to the results obtained from the average, hectoliter weight was changed between 75.4 and 84.2 g, thousand grain weight between 28.5 and 42.5 and grain yield between 6390 and 8210 kg ha⁻¹. Osmaniye, cultivated commonly in region, has given highest result between all domestic and foreign varieties used in the experiment and cultivated intensively in area, in terms of yield, hectoliter weight, thousand grain weight. In terms of all features the varieties brought abroad (Adelaide, Anapo and Tanya) were bad than varieties used commonly in the region. Therefore, in order to obtain more income, must be used varieties adapted to region, this choice will be accurate way for cultivate in all area. But, If the genetic variation is kept large, It may be possible to reach broad and healthy conclusions

Целта на селекционните програми на пшеницата при промяната на околната среда е за разработване на високодобивни и висококачествени сортове и най-добрият начин е оценката на полски условия. За целта това изследване е проведено с 3 сорта хлябна пшеница от чужбина с 8 сорта хлябна пшеница, която се отглежда интензивно в региона. През вегетационния период 2010 – 2011г. в района на Югоизточен Анадол при сухи условия. Съгласно дисперсионния анализ са установени значими разлики на ниво от 5% по отношение на добив на зърно, тестово число и маса на хиляда зърна. Според средните резултати теглото на хектолитъра се променя между 75,4 и 84,2 g, маса на хиляда зърна между 28,5 и 42,5 и добивът на зърно между 6390 и 8210

kg ha⁻¹. Отглеждания често в региона сорт Османие е дал най-висок резултат между всички местни и чуждестранни сортове, използвани в експеримента и култивирани интензивно, по отношение на добив, хектолитър и маса на хиляда зърна. От гледна точка на всички характеристики сортовете от чужбина (Аделаида, Анапо и Таня) се представят на по-ниско ниво от сортовете, използвани в региона. Следователно, за да се получат по-високи добиви, трябва да се използват сортове, адаптирани към региона. Този избор ще бъде точен начин за отглеждане във всички области. Но ако генетичните вариации се поддържат големи, може да е възможно да се достигне до по-добри решения.

7. Петрова С., Р. Чипилски, 2014 Проучване студоустойчивостта на образци нахут (*cicer arietinum*) в хладилна камера Сборник от X Юбилейна национална научно-техническа конференция с международно участие „Екология и здраве“ Пловдив, 05.06.2014:169-173, ISSN 1314-1880

Frost resistance of 35 introduced breeding lines was investigated during the three years period 2011-2013 by direct plant freezing test in a controlled frost chamber. Using the method of direct plant freezing test on pre-hardening plants under natural condition provides actual frost resistance assessment. Initially, the lines were compared with each other based on the data received for survival of plants in the frost chamber imposed for 24 hours to four temperature levels, as follows -2°C, -5°C, -7°C and -10°C. It was determined the greatest variation of accessions by indices frost resistance at temperatures of from -5°C and -7°C. Confidence interval for each lines was calculated. The lines A8000598, A8000600, A8000602, A8000606, A8000618, A8000619, A8000621, A8000628 distinguished by the highest cold resistance, expressed by the percentage of surviving plants from 73.0 % to 82.0 % at -5°C and from 20.0% to 40.0% at -7°C - average for three years. According to the calculated value of the confidence interval these lines were formed a group in frost tolerance with average percentage of surviving plants-53.5 %. This group was defined as the most frost resistance characterized with the most upper limit of the confidence interval. The lines A8000627, A8000625, A8000624, A8000612, A8000611, A8000610, A8000599 were showed low average percentage of surviving plants in the range of 3.0% to 17.0 % at -5 °C and from 0 % to 3.0% at - 7°C, respectively. According to the calculated value of the confidence interval these lines were formed a group of frost sensitive forms with average percentage of surviving plants-5.0 %.

Устойчивостта на ниски температури на 35 интродуцирани селекционни линии нахут е изследвана през тригодишен период 2011-2013 г. чрез контролирано замръзване на растения в контролирана хладилна камера. Растенията бяха предварително закалени и отглеждани в естествени условия осигурявайки действителна оценка на студоустойчивостта. Първоначално линиите бяха сравнени една с друга въз основа на получените данни за преживяемост на растенията в хладилна камера, изложени за 24 часа на четири температурни нива, както следва -2°C, -5°C, -7°C и -10°C. Установи се е най-голямо вариране на резултатите при температури от -5°C и -7°C. Изчислен е доверителният интервал за всяка линия. Линиите A8000598, A8000600, A8000602, A8000606, A8000618, A8000619, A8000621, A8000628 се отличават с най-висок процент студоустойчивост от 73.0 % до 82.0 % при -5°C and от 20.0% до 40.0% при -7°C – средно за три години. Според изчислената стойност на доверителния

интервал тези линии формират група по студоустойчивост със среден процент оцелели растения - 53,5 %. Тази група е определена като най-устойчивата на ниски температури, характеризираща се с най-горна граница на доверителния интервал. Линиите А8000627, А8000625, А8000624, А8000612, А8000611, А8000610, А8000599 показват нисък среден процент на оцелели растения в диапазона от 3,0% до 17,0 % при -5°C и 0 % to 3.0% при - 7°C, съответно. Според изчислената стойност на доверителния интервал тези линии формират група от чувствителни на ниски температури форми със среден процент оцелели растения-5,0 %.

8. Ур З., Р. Чипилски, 2014 Оценка на сортове обикновена зимна пшеница по отношение на толерантността им към засушаване Сборник от Юбилейна национална научно-техническа конференция с международно участие „Екология и здраве” Пловдив, 05.06.2014:241-250, ISSN 1314-1880

Drought tolerance of 21 Bulgarian varieties winter wheat was investigated during the period 2009-2011. Of analysis are used flag leaves taken from randomized experimental plots 10 m² reporting area. The experiment was carried in a block scheme in 3 replications. As a standard of drought resistance was used variety Katya. Studies are parameters of water exchange :A1 – quantity of evaporated water, compared to all the water in the flag leaf, A2 – quantity of evaporated water, compared to dry mass the flag leaf (Udoenko, 1988) and relative water content (Turner et al., 1981) . Based on the data derived cluster analysis (Ward, 1963) to establish the genetic proximity between varieties in terms of their tolerance to drought. For statistical processing of the data are using a method the difference in Student, analysis of variance and analysis of the basic components by using the program SPSS 9.0 . It was found a strong similarity between the standard Katya and variety Guinness by parameters of water exchange. The results obtained for varieties Lusil, Prelom, Petya, Sadovo 772 and Geya -1 define them as tolerant to drought. Sensitivity to drought has showed variety Sadovska belija. The data from the analysis of variance indicated that during phases heading and grain filling all the indices of water exchange have low variability. These results show similar effects in the varieties, breded in IPGR-Sadovo, in specific climatic conditions.

Изследвана е сухоустойчивостта на 21 български сорта зимна пшеница през периода 2009-2011г. За анализ са използвани флагови листа, взети от рандомизирани опитни участъци от 10 m² опитна площ. Експериментът беше проведен в блокова схема в 3 повторения. Като стандарт за устойчивост на суша беше използван сорт Катя. Изследвани са параметри на водния обмен: А₁ – количеството изпарена вода, спрямо цялата вода във флаговия лист, А₂ – количеството изпарена вода, спрямо сухата маса на флаговия лист (Udoenko, 1988) и относително водно съдържание (Turner et. др., 1981). Въз основа на получените данни се направи клъстерен анализ (Ward, 1963) за установяване на генетичната близост между сортовете по отношение на тяхната толерантност към суша. За статистическа обработка на данните се използва метода на разликите по Student, анализ на дисперсията и анализ на основните компоненти с помощта на програмата SPSS 9.0. Установено е силно сходство между стандарта Катя и сорта Гинес по параметри на водния обмен. Получените резултати за сортовете Люсил, Прелом, Петя, Садово 772 и Гея -1 ги определиха като сухоустойчиви. Чувствителност към засушаване показаха сорт Садовска белия. Данните от дисперсионния анализ показват, че по време

на фазите на изкласяване и наливане на зърното всички показатели на водообмен имат ниска вариабилност. Тези резултати показват сходни ефекти при сортовете, селектирани при специфични климатични условия в ИРГР-Садово.

9. Вълчинова Е., Р. Чипилски, 2016 Оценка толерантността на осмотичен стрес на генотипи голозърнест овес /*Avena Sativa* var. *Nuda*/, Сборник на докладите от национална научно-техническа конференция с международно участие "Екология и здраве" Пловдив 9-10.06.2016, 98-104, ISSN 2367- 9530

The study was conducted in the period 2012-2014 at the Institute of Plant Genetic Recourses (IPGR)-Sadovo, Bulgaria. 10 accessions naked oat were evaluated with regard to their tolerance to osmotic stress. Evaluation was made by applying the indirect physiological method, recognizing the growth depression seedling, cultivated in solution with increased osmotic pressure (atm.). Water deficit in most of the genotypes suppresses to a great extent the growth of roots compared to that of the shoots. The average coefficient of roots growth depression was 49.2 % for both trial osmotic concentrations, while for the shoots this average value was respectively 41.5 %. For accessions BGR 41677 and BGR 41687 were computed lowest roots and shoots growth depression. The applied osmotic stress is affect most adversely on root and shoots growth of accessions BGR 41688 and BGR 40207. It was established significance positive correlations ($r=0.653$) at 5 %, between indexes root length and shoot length. The strong and significance correlations between two values of root depression coefficients ($r=0.896$) and respectively between two values of shoots depression coefficients($r=0.703$) to prove the stability of the reaction of individual genotypes naked oats to osmotic stress. The accessions BGR 41679, BGR 41508, BGR 41683 and standard varieties Mina are characterized with most optimal combination of strong growth intensity, low depression and high productivity.

Изследването е проведено в периода 2012-2014 г. в Института по растителни генетични ресурси (ИРГР)-Садово, България. 10 образеца голозърнест овес бяха оценени по отношение на тяхната толерантност към осмотичен стрес. Оценката е направена чрез прилагане на индиректния физиологичен метод, депресия на растежа на прорастъци, развиващи във разтвор с повишено осмотично налягане. Дефицитът на вода при повечето генотипове потиска в по-голяма степен растежа на корените в сравнение с този на колеоптилите. Средният коефициент на потискане на растежа на корените е 49,2 % и за двете осмотични концентрации, докато за колеоптилите тази средна стойност е съответно 41,5 %. За образците BGR 41677 и BGR 41687 бяха изчислени най-ниската депресия в растежа на корени и колоптили. Приложеният осмотичен стрес се отразява най-неблагоприятно върху растежа на корените и колеоптилите на образците BGR 41688 и BGR 40207. Установена е значимост на положителните корелации ($r=0.653$) при 5 %, между индексите дължина на корена и дължина на колеоптилите. Силните и значимите корелации между двете стойности на коефициентите на депресия на корена ($r=0.896$) и съответно между две стойности на коефициентите на депресия на колеоптилите ($r=0.703$) доказва стабилността на реакцията на отделните генотипове голозърнест овес на осмотичен стрес. Образците BGR 41679, BGR 41508, BGR 41683 и стандарта сорт Мина се характеризират с най-оптимална комбинация от силен интензитет на растеж, ниска депресия и висока продуктивност.

10. Чипилски Р., 2017 Определяне на индекс на увреждане на листни клетки на засушени млади растения от сортове обикновена зимна пшеница Сборник на докладите от Юбилейна научна конференция с международно участие "135 години земеделска наука в Садово и 40 години Институт по Растителни Генетични ресурси-Садово" Пловдив, 29-30.05. 2017, 373-379, ISBN 978-619-90842-0-5

During the 2012-2014 period four varieties common winter wheat were investigated for drought resistance by indirect estimate. The varieties were study of injury index (Id) to leaf cell plasmalemmas, relative water content (RWC) and dry weight (DW) of leaf of young 20-days plants subject to 7 days dry up. For trial were used seeds from three consecutives vegetation years. For standard was used drought resistance variety Katya. The plants were grown in pots, full with 1 kg soil in condition of greenhouse, as a irrigated control and 7-days dry up. The average data indicated most resistance reaction of dehydration of variety Gines which exceed in most study indices the standard Katya. Was confirmed significance negative correlation between RWC and injury index to young plants grow in pot trial which can used for accurate drought resistance screening. The account of injury index of leaf cell plasmalemmas of dried young plants can use successful by breeding for defined drought resistance.

На 4 сорта обикновена зимна пшеница беше направена косвена оценка за сухоустойчивост през периода 2012-2014. Сортовете бяха проучени чрез отчитане на индекс на увреждане на плазмалемите на листни клетки, относително водно съдържание и абсолютно суха маса на 20 дневни растения подложени на 7-дневно засушаване. За опита използвахме семена от три поредни години репродукция. За стандарт беше използван сухоустойчивия сорт Катя. Растенията се развиваха в саксии с 1 kg почва в условия на оранжерия в два варианта на опита-контролен и засушен. От получените многогодишни резултати беше установена най-устойчива реакция на дехидратиране на сорт Гинес, който превъзхожда по повечето показатели стандарта Катя. Беше потвърдена силната негативна корелационна зависимост между показателя ОВС и индекса на увреждане при млади растения отглеждани в съдов опит, която може да се използва за бърз и ефективен скрининг на сухоустойчивостта. Определянето на индекса на увреждане на клетъчните мембрани на листни клетки на засушени млади растения е метод, който може да се използва със селекционна насоченост за определяне на ниво на сухоустойчивост.

11. Ур З., Р. Чипилски, 2017 Оценка по добив и студоустойчивост на перспективни линии обикновена зимна пшеница създадени в България, Сборник на докладите от Юбилейна научна конференция с международно участие "135 години земеделска наука в Садово и 40 години Институт по Растителни Генетични ресурси-Садово" Пловдив, 29-30.05. 2017, 380-388, ISBN 978-619-90842-0-5,

During the 2013-2015 period a collection of advanced winter wheat breeding lines was investigated for yield and frost resistance. As standards were used varieties Sadovo 1 for yield and Mironovska 808, Pobeda, Bezostaya 1, № 301, Rusalka and San Pastore for frost resistance. They were evaluated for frost resistance by freezing in a temperature controlled frost-chamber and yield is reported under field conditions. The average data received for survival of plants in

the frost chamber subjected to temperature levels at - 20°C. Ranking of varieties based on obtained data was calculated confidence interval for each standard and variety. The average four years data from yield were evaluated with ANOVA. For the genetic proximity between varieties in terms of yield and frost tolerance and their reactions to the conditions of tempering and thawing used cluster analysis (Ward, 1963). The highest frost hardiness was found for MX 271/142, MX 265/654, MX 260/1175, MX 268/1008 and MX 270/50 and highest yield by MX 268/1008, MX 271/348, MX 270/24 и MX 270/27. Best balance of yield and cold tolerance is found by the line MX 268/1008.

Направена е оценка на напреднали селекционни линии обикновена зимна пшеница по добив и студоустойчивост през периода 2013-2015. За стандарти бяха използвани сортовете Садово 1- за добив и Мироновска 808, Победа, Безостая 1, сорт № 301, Русалка и Сан Пасторе по студоустойчивост. Селекционните линии бяха проучени на устойчивост на ниски отрицателни температури при контролирани условия до – 20oC в хладилна камера и по добив при полски условия. Класирането се извърши на базата на изчисления доверителен интервал на нива на студоустойчивост при съответните стандарти, а чрез дисперсионен анализ за отчитане на значимост в разлики в добива спрямо стандарта Садово 1. За определяне на генетична отдалеченост между линиите е използван клъстер-анализ за показателите добив и студоустойчивост. С най-висока студоустойчивост на нивото на стандартите Мироновска 808 и Победа се отчете за линиите MX 271/142, MX 265/654, MX 260/1175, MX 268/1008 и MX 270/50, а добив- MX 268/1008, MX 271/348, MX 270/24 и MX 270/27. Най-добро съчетание на показателите добив и студоустойчивост е установено при линията MX 268/1008.

12. Тошева, С., П. Чавдаров, Р. Чипилски. 2017. Проучване действието на биотор „Лумбрекс“ върху морфологични признаци и продуктивни качества на ориза. Сборник с доклади от Юбилейна научна конференция с международно участие „135 години Земеделска наука в Садово и 40 години Институт по растителни генетични ресурси – Садово“, 29 и 30 май, Пловдив, 540-546. ISBN 979-619-90842-0-5.

Проучването е проведено през 2015-2016 г. в района на гр. Пловдив на алувиално-ливаден тип почва. Органичният тор „Лумбрекс“ е изпитан по време на вегетацията при 5 сорта ориз. Листното третиране с продукта предизвиква значително влияние върху морфологичното развитие на растенията. Височината на стъблото се понижава, увеличава се дължината на метлицата и размерите на флаговия лист (дължина-ширина). Установено е положително влияние върху добива и неговите структурни елементи. Реакцията на генотиповете е еднопосочна, но се изразява в различна степен. Най-добър ефект е установен при сортовете Пума, Крезо и Османчик 97.

The study is conducted during 2015-2016 in the Plovdiv region on an alluvial type of soil. The organic fertilizer "Lumbrex" is tested during the vegetation at 5 varieties of rice. The foliar treatment with the product induces a significant influence on the morphological development of the plants. The height of the stem is lowered, the length of panicle is increased and the sizes of flag leaf (length- width). It has been estimated a positive influence on the yield and its structural elements. The reaction of genotypes is one-way but it is expressed in a different degree. The best effect is found in the varieties Puma, Creso and Osmanchik 97

13. Stamatov S, B. Andonov, **R. Chipilski**, M. Deshev, 2018 Genetic Variability and Genetic Advance of the Parameters of Water Exchange in Peanut Varieties (*Arachis hypogaea* L.) from the Bulgarian Selection, JOJ Horticulture & Arboriculture, 1(3): 555563, 2018, ISSN 2641-8215

Water exchange indices and leaf morphometry accounted in the process of a fructifying of 6 Bulgarian peanuts (*Arachis hypogaea* L.) variety created for a period of 31 years have been reported. The study was done to establish the genetic variability and genetic advancement of these indicators related to tolerance of varieties to water deficit. Moderate and strong genetic advancement has been reported with fresh mass (FW), dry mass (DW), water content (WC), transpiration, and water content to leaf area ratio (WC / LA). These indicators allow for genetic improvement. In all others, there is a need to enhance the variability by hybridization or mutation. In the study process it was found that environmental conditions played a major role in the manifestation of the estimate signs.

Отчетоха се показателите за водообмен и морфометрията на листа, по време на плододаване на 6 сорта български фъстъци (*Arachis hypogaea* L.), създадени за период от 31 години. Проучването е направено, за да се установи генетичната вариабилност и генетичния напредък по тези показатели, свързани с толерантността на сортовете към дефицит на вода. Установено е умерено и силно генетично развитие при свежа маса (FW), суха маса (DW), водно съдържание (WC), транспирация и съотношение на водното съдържание към листната площ (WC/LA). Тези показатели позволяват генетично подобрене. При всички останали има нужда от повишаване на вариабилността чрез хибридизация или мутация. В процеса на изследване беше установено, че условията на околната среда играят основна роля за проявата на тези признаците.

14. Stamatov S, B. Andonov, **R. Chipilski**, M. Nikolova, M. Deshev, R.Vassilevska-Ivanova, 2018 Assessment of Genetic Variability and Genetic Advance for Morphological Traits in Peanut (*Arachis Hypogaea* L.) Cultivars, International Journal of Advances in Agriculture Sciences, Vol.3, Issue 07, 01-05, ISSN: 2456-7515

Water deficit tolerance is an important component of adaptation to transitional continental environment in peanut. The experiments were carried out at the Experimental field of Institute of Plant Genetic Resources, Sadovo, Bulgaria for estimation the genetic variability among five peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars to water deficit environment and to evaluate the genetic advance expected from selection. Water exchange indices, leaf morphometry and morpho-physiological traits during fructifying were analyzed. There was a highly significant variation among the all genotypes for all the characters studied. Moderate and strong genetic advances were established between fresh weight, dry weight, water content, transpiration, water content and the leaf area ratio. The results showed that the availability of genetic variance could be useful for exploitation through selection for further breeding purposes.

Толерантността към дефицит на вода е важен компонент от адаптацията към умерения континентален климат при фъстъците. Експериментите са проведени в експерименталното поле на Института по растителни генетични ресурси, гр. Садово, България. Оцениха се генетичната вариабилност между пет сорта фъстъци (*Arachis hypogaea* L.) спрямо среда с дефицит на вода и за оценка на генетичния напредък, очакван от селекцията. Анализирани са показателите на

водния обмен, морфометрията на листата и морфо-физиологичните параметри по време на фаза плододаване. Отчетоха се значителни вариации между всички генотипове за всички изследвани характеристики. Установен е умерен и силен генетичен напредък между свежо тегло, сухо тегло, водно съдържание, транспирация, водно съдържание и съотношението на листната площ. Резултатите показаха, че наличието на генетична вариация може да бъде полезно за селекцията за по-нататъшни цели.

15. Desheva G., E. Valchinova, **R. Chipilski**, K. Uzundzhalieva, B. Kyosev, 2018 Morphophysiological and Anatomical Characteristics of Leaves in Accessions of Wild Einkorn (*Triticum boeoticum* Boiss.) International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB) Vol-3, Issue-4, 1391-1400, Jul-Aug- 2018, ISSN: 2456-1878

The aim of this study was to assess the degree of variation between 32 accessions of wild einkorn (*Triticum boeoticum* Boiss.) on the basic morphophysiological and anatomical characteristics of the flag and subflag leaves. The experiment was carried out during 2016 – 2017 growing seasons in the randomized block design in four replications and 10 m² plot size. Significant differences among the accessions for all studied characters were recorded. The epidermis of the studied 32 accessions was constructed by strongly elongated prosenhyne cells with flexous walls. The stomatas were with oval to elliptic shape, about 1.5 times longer than wide. The most variable character was the total chlorophyll content. Accessions with numbers B6E0416, B6E0413, B6E0398 and B6E0392 had the largest amount of chlorophyll pigments exceeding the average standard almost twice. The water-to-biomass ratio in the flag leaf was the greatest for B6E0378, B6E0389 and B6E0401, while for the subflag leaves B6E0379, B6E0401 and B6E0385 were with the highest amount of water per unit of dry mass. The correlation between intensity of transpiration and the fresh and dry mass of leaves were slightly negative for flag leaf and slightly positive for subflag leaf. The water content of the subflag leaf had a stronger influence on the morphophysiological parameters compared to the water content of the flag leaf. PC-analysis grouped accessions according to similarity on the basis of investigated morphophysiological and physiological characters in two components in the factor plane.

Целта на това изследване беше да се оцени степента на вариация между 32 образеца див лимец (*Triticum boeoticum* Boiss.) по основни морфофизиологични и анатомични характеристики на флаговите и под флагови листа. Опитът е проведен през вегетационните периоди 2016 и 2017 г. в рандомизиран блоков дизайн в четири повторения и 10 m² размер на парцелка. Регистрирани са значими разлики между образците по всички изследвани признаци. Епидермисът на изследваните 32 образци е изграден от силно удължени прозенхимни клетки с гъвкави стени. Устицата са с овална до елипсовидна форма, около 1,5 пъти са по-дълги от колкото широки. Най-вариабилен признак е общото съдържание на хлорофил. Образци с номера B6E0416, B6E0413, B6E0398 и B6E0392 имат най-голямо количество хлорофилни пигменти, надвишаващо средния стандарт почти два пъти. Съотношението съдържание на вода към суха маса във флаговия лист е най-голямо за B6E0378, B6E0389 и B6E0401, докато подфлаговите листа на B6E0379, B6E0401 и B6E0385 са с най-голямо количество вода на единица суха маса. Корелацията между интензивността на транспирацията и свежата и сухата маса на листата е слабо отрицателна за флаговия лист и слабо

положителна за подфлаговия лист. Водното съдържание на суб флаговия лист има по-силно влияние върху морфофизиологичните параметри в сравнение с водното съдържание на флаговия лист. РС-анализът групира образците според сходството на базата на изследвани морфофизиологични и физиологични характеристики в два компонента във факторната равнина.

16. Тошева, С., П. Чавдаров, **Р. Чипилски**, Д. Маркова, Х. Самалиев, 2018 Устойчивост на сортове и линии ориз към стресови фактори. Сборник на докладите от национална научно-техническа конференция с международно участие екология и здраве 07 юни 2018, 29-33, ISSN 2367- 9530

In IPGR - Sadovo a study was conducted in nine samples of rice in order to identify the genotypic characteristics to some stress factors: artificial infestation with seedborn pathogen *Fusarium culmorum* and with *Aphelenchoides besseyi* Christie (rice nematode); the growth activity and depression in the growth of sproutings, developing under conditions of osmotic stress (sucrose solution). There are no genotypes tested that are completely immune to the phytopathogen. Resistance to *Fusarium culmorum* has the CRLB 1 (6,45% infected grains) and Luna (6,98% infected grains). Among the tested varieties / lines there is no immune to the rice nematode. The three varieties exhibit tolerance, four models are moderately resistant and only one species is resistant - HG 1. The best tolerance to osmotic stress in the early stages of plant growth is found in Line №77, Osmanchik 97, Line №19 and CRLB- 1. Inoculation with *Fusarium culmorum* leads to a decrease in the total number of grains in the mill by an average of 13,2%, a mass of 1000 grains by 6% and a germination of 3,5%. After infestation with *Aphelenchoides besseyi* the average decrease in mass per 1000 grains is 6,2% and the germination is 2%.

В ИПГР – Садово е проведено проучване при девет образеца ориз, за да се установят генотипните особености спрямо някои стресови фактори: изкуствено заразяване със семеннопреносимия патоген *Fusarium culmorum* и с *Aphelenchoides besseyi* Christie (оризова нематода); растежната активност и депресията в растежа на прорастъци, развиващи се в условията на осмотичен стрес (разтвор на захароза). От изпитваните генотипове няма такива, които са напълно имунни към фитопатогена. Устойчивост към *Fusarium culmorum* притежават сортовете CRLB 1 (6,45% болни зърна) и Луна (6,98% болни зърна). Сред тестваните сортове/линии няма имунни и към оризовата нематода. Три сорта проявяват толерантност, четири образеца са умерено устойчиви и само един сорт е устойчив - HG 1. Най-добра толерантност към осмотичен стрес в началните етапи от развитието на растението е установена при Линия №77, Османчик 97, Линия №19 и CRLB-1. Инокулирането с *Fusarium culmorum* води до намаляване на общият брой зърна в метлицата средно с 13,2%, масата на 1000 зърна с 6% и кълняемостта с 3,5%. След заразяване с *Aphelenchoides besseyi* средното понижение на масата на 1000 зърна е 6,2%, а на кълняемостта – 2%.

17. Чавдаров, П., Радослав Чипилски. 2020. Реакция на образци пшеница към причинителя на фузарийното кореново гниене – *Fusarium culmorum*. Сборник на докладите от национална научно-техническа конференция с международно участие Екология и здраве 2020, 13-17, ISSN 2367- 9530

Fusarium root rot in wheat can be caused by several types of soil-cultivating fungi of the genus *Fusarium*. The fungi of this kind cause root rot not only in wheat but also in other cereals. Two major *Fusarium* fungi, *Fusarium culmorum* and *Fusarium graminearum*, are the main causes of Fusarium root rot in wheat. These two pathogens can cause root rot on the plants, both individually and in mixed infection, where the damage, especially in wheat, can be observed in larger scale. The causers of root rot can infect cereals throughout the growing season. Diseases caused by these pathogens are observed annually across Europe, with losses varying annually between 8.0% -15.0%. Wheat lesions vary depending on the weather conditions, the development phase and the mushroom aggressiveness. In Bulgaria, the disease is observed annually, especially after maize precursor or monoculture cultivation of wheat. Mostly root rot on wheat is observed in stackyards in large wheat arrays, especially in the lower regions. Under favorable conditions, damage to the fungus can also be observed on plant bases. The purpose of this study is to trace the signs of Fusarium root rot in wheat artificially inoculated with the *Fusarium culmorum* agent under laboratory conditions. The results of the study showed that in early wheat infection, the plants do not sprout, and the sprouted sprouts are suppressed and do not reach the breeding phase.

Фузарийното кореново гниене по пшеницата може да се причинява от няколко вида почвообитаващи гъби от род *Fusarium*. Гъбите от този род причиняват кореново гниене не само по пшеницата, но и при други зърнени култури. Като основни причинители на фузарийното кореново гниене по пшеницата се посочват две гъби от род *Fusarium* – *Fusarium culmorum* и *Fusarium graminearum*. Тези два патогена могат да причиняват кореново гниене по растенията, както поотделно, така и при смесена инфекция, където поражението, особено по пшеницата може да се наблюдава в по-големи размери. Причинителите на кореновото гниене могат да инфектират житните култури през цялата вегетация. Болестите причинени от тези патогени се наблюдават ежегодно в цяла Европа, като загубите годишно варират между 8.0 %-15.0 %. Пораженията по пшеницата варират в зависимост от метеорологичните условия, фазата на развитие и агресивността на гъбата. В България болестта се наблюдава ежегодно, особено след предшественик царевица или при монокултурно отглеждане на пшеницата. Най-често кореновото гниене по пшеницата се наблюдава на хармани в големите пшенични масиви, особено в по-ниските места. При благоприятни условия пораженията от гъбата може да се наблюдава и по основите на растенията. Целта на настоящето изследване е да проследим признаците на фузарийното кореново гниене при пшеницата изкуствено инокулирана с причинителя-*Fusarium culmorum* при лабораторни условия. Резултатите от проучването доказваха, че при ранна инфекция на пшеницата растенията не поникват, а поникналите такива са с потиснат растеж и не достигат до фаза братене.

18. K. Kostadinov, R. Chipilski, S. Filipov, N. Shopova, 2020 Physiological and biometrical parameters of organically grown lettuce (*L. Sativa*), Proceedings of II. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, September 1-3, 2020, Edirne, Turkey, 982-991, ISBN # : 978-975-374-279-5

Global warming is the leading cause of the extreme meteorological events increase in the last three decades. Increase of annual average air temperature and temperature values during winter season and early spring has been recorded in comparison to the (1961-1990) referent period in Plovdiv region. Climate change impacts food security, crop growth, as well as their quality and nutrition value. Therefore, modern scientific research should be focused on growing produce using sustainable and organic methodology that also produces pure and delicious foods. The (type Batavia, variety Maritima) lettuce development was researched in a greenhouse environment in the experimental field of the Agricultural University Plovdiv. During the lettuce growth six different fertilizing variants were used: no fertilizer, one chemical, and four organic fertilizers. The effect of the different fertilizers was studied through specific physiological parameters and productivity. This paper analyzes changes in functional activity of the plant photosynthetic apparatus and productivity of variants with different fertilizers in an unheated greenhouse. The ratio between photosynthetic active radiation (PAR) and quantum yield (qY_{Fv}/F_m) of PS II was determined to be more optimal in dark-adapted leaves for the organic fertilizer variants, compared to the no fertilizer variant. No significant difference was observed in the values of the minimal fluorescence F_o in reaction centers of PS II after the dark adaptation of leaves using the different fertilizer variants. Higher values of chlorophyll content index (CCI) were documented for organic and chemical fertilizers compared to the no fertilizer variant.

Глобалното затопляне е водещата причина за увеличаване на екстремните метеорологични явления през последните три десетилетия. Регистрирано е повишение на средногодишната температура на въздуха и температурните стойности през зимния сезон и ранната пролет в сравнение с референтен период (1961-1990 г.) в област Пловдив. Изменението на климата оказва влияние върху продоволствената сигурност, растежа на културите, както и тяхното качество и хранителна стойност. Следователно съвременните научни изследвания трябва да се фокусират върху отглеждането на продукти, използвайки устойчива и органична методология, която също така произвежда чисти и вкусни храни. Развитието на салата (тип Батавия, сорт Маритима) е изследвано в оранжерийни условия в опитното поле на Аграрен университет Пловдив. По време на растежа на салатата са използвани шест различни варианта на торене: контрола-неторено, един конвенционален и четири органични тора. Ефектът на различните торове е изследван чрез физиологични параметри и продуктивност. Тази статия анализира промените във функционалната активност на фотосинтетичния апарат на растенията и продуктивността на варианти с различни торове в неотопляема оранжерия. Съотношението между фотосинтетичното активно лъчение (PAR) и квантовия добив (qY_{Fv}/F_m) на PS II беше определено като по-оптимално в адаптирани към тъмнина листа за вариантите на органични торове, в сравнение с варианта неторено. Не се наблюдава значима разлика в стойностите на минималната флуоресценция F_o в реакционните центрове на PS II след тъмната адаптация на листата при използване на различните варианти на торове. Докладваме по-високи стойности на индекса на съдържание на хлорофил (CCI) за органични и химически варианти на торене в сравнение с варианта неторено.

19. R. Chipilski, Z. Uhr, E. Dimitrov, G. Mihailova, K. Georgieva, 2020 Drought tolerance of two bulgarian winter common wheat cultivars, Proceedings of II. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, September 1-3, 2020, Edirne, Turkey, 1037-1046, ISBN # : 978-975-374-279-5,

Drought tolerance of two winter common wheat cultivars (*Triticum aestivum L.*) was compared under controlled, green house and field conditions. The plants in the field were grown according to the standard technology accepted in IPGR, Sadovo. In a climatic chamber plants were developed at 20°C/18°C day/night temperature, the light intensity of 300 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 16/8h light/dark photoperiod and 55% air humidity until 3rd leaf emerged. Measurements of photochemical activity of PSII and thermal energy dissipation after 3 and 7 days of dehydration of wheat plants in a climatic chamber showed higher drought resistance of cultivar Guinness compared to cultivar Nikky. While the ratio F_v/F_m was not significantly affected after 7 days of dehydration of cv. Guinness it decreased by 15% in Nikky, which was accompanied by 35% enhancement in thermal energy dissipation ($1-F_v'/F_m'$). In addition, the values of $1-F_v'/F_m'$ remained high in cv. Nikky after 4 days of rehydration of dehydrated plants. Electron-transport rate was more sensitive to drought compared to F_v/F_m and it could be used as a stress marker. The higher drought sensitivity of cv. Nikky was also confirmed by experiments in the greenhouse and in the field. The reduction in dry weight in Guinness was slightly lower than in Nikky. The chlorophyll content and the ratio of chlorophyll content to leaf area were higher in the flag leaves of field-grown plants from Guinness compared to Nikky during the waxy maturity phase and especially after a period of drought and dry winds.

Устойчивостта на суша на два сорта зимна обикновена пшеница (*Triticum aestivum L.*) беше сравнена при контролирани, оранжерийни и полски условия. Растенията на полето са отглеждани по стандартната технология, приета в ИРГР гр. Садово. В климатична камера растенията се развиват при 20°C/18°C дневна/нощна температура, интензитет на светлината 300 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, 16/8h светъл/тъмен фотопериод и 55% влажност на въздуха до поява на 3-ти лист. Измерванията на фотохимичната активност на PSII и разсейването на топлинна енергия след 3 и 7 дни дехидратация на пшенични растения в климатична камера показват по-висока сухоустойчивост на сорта Гинес в сравнение със сорт Ники. Докато съотношението F_v/F_m не се повлиява значително след 7 дни дехидратация на Гинес, то е намаляло с 15% в Ники, което е свързано с 35% увеличение на разсейването на топлинна енергия ($1-F_v'/F_m'$). В допълнение, стойностите на $1-F_v'/F_m'$ остават високи в сорт Ники след 4 дни рехидратация на дехидратирани растения. Скоростта на електронен транспорт е по-чувствителна към суша в сравнение с F_v/F_m и може да се използва като маркер за стрес. По-високата чувствителност към суша на Ники беше потвърдена и от експерименти в оранжерия и на полето. Намалението на сухото тегло при Гинес е малко по-ниско, отколкото при Ники. Съдържанието на хлорофил и съотношението на съдържанието на хлорофил към листната площ са по-високи във флаговите листа на отглеждани на полето растения от Гинес в сравнение с Ники по време на фаза восъчна зрялост и особено след период на суша и сухи ветрове.

20. Chipilski, R., S. Petrova, 2021 Physiological and Agro-biological Traits Evaluation of Several Local Grain Legumes under Climatic Condition of South-central Region of Bulgaria Proceedings of the 5th Balkan Scientific Conference on Biology, Kostadinova, S., Mollov, I., Dzhambazov, B., Naimov, S., Vassilev, K. & Georgiev, B. (Eds.) Plovdiv, Bulgaria, 15-16 April 2021, pp.79-88, e ISBN 978-619-202-658-5

The most important cool season grain legumes (dry pea, chickpea, broad bean, lentil, lupins, grass pea and common vetch) are widely grown in many parts of the world. The aim of the current study was to test some of them under the drought-prone area of Sadovo (south-central region of Bulgaria) and to evaluate their adaptability based on physiological and agro-biological traits. The investigation was carried out at the experimental field of IPGR including several local accessions of white lupin (*Lupinus albus L.*), chickpea (*Cicer arietinum L.*) and grass pea (*Lathyrus sativum L.*). The chlorophyll content index of the leaves, used as criteria for drought tolerance, was measured by portable CCM 200 plus-Chlorophyll Content Meter. The assessment of agro-biological traits was performed according to the International Descriptor for each crop. Under the drought stress conditions the highest value of the chlorophyll content index was observed in three lupin accessions (BGR 6341, BGR3080, BGR3085), in two from chickpea (BGR 40417 and B9E0149) and in four from grass pea (BGR 40415, BGR 4835, BGR4847, BGR4834). The highest yield potential was established in two lupin (BGR 6341 and BGR 3084), two chickpea accessions (BGR 23151 and B9E0149) and three grass pea (BGR4832 and BGR40415). The selected accessions were included in the list for further investigations concerning drought tolerance and maintenance of relatively high yield potential under drought stress conditions.

Най-важните зърнени бобови растения сух грах, нахут, боб, леща, лупина, грах и обикновен фий се отглеждат широко в много части на света. Целта на настоящото изследване е да се тестват някои от тях в района на Садово (южен централен район на България) и да се оцени тяхната адаптивност въз основа на физиологични и агробιολογични характеристики. Изследването беше проведено в опитното поле на IPGR, включващо няколко местни вида на бяла лупина (*Lupinus albus L.*), нахут (*Cicer arietinum L.*) и грах (*Lathyrus sativum L.*). Индексът на съдържание на хлорофил в листата, използван като критерий за устойчивост на суша, беше измерен с преносим CCM 200 plus-Chlorophyll Content Meter. Оценката на агробιολογичните признаци е извършена по международния дескриптор за всяка култура. В условията на стрес от засушаване най-висока стойност на индекса на съдържание на хлорофил се наблюдава при три вида лупина (BGR 6341, BGR3080, BGR3085), два от нахут (BGR 40417 и B9E0149) и в четири от грах (BGR 40415, BGR 4835, BGR4847, BGR4834). Най-висок потенциал за добив е установен при два вида лупина (BGR 6341 и BGR 3084), два вида нахут (BGR 23151 и B9E0149) и три вида грах (BGR4832 и BGR40415). Избраните образци бяха включени в списъка за по-нататъшни изследвания относно устойчивостта на суша и поддържането на относително висок потенциал за добив при условия на стрес от суша.

21. Чипилски, Р., Б. Андонов, 2021 Физиологична и агрономична оценка на устойчивост към засушаване на селекционни линии обикновена зимна пшеница „ЕКОЛОГИЯ И ЗДРАВЕ“ 2021 – есен, 28-29 октомври 2021 година, Пловдив, 10-15, ISSN 2367- 953

Physiological and agronomic assessments of tolerance to drought of four breeding line common winter wheat were done during period 2018-2020 in IPGR, Sadovo, Bulgaria. As a standard was used drought resistance variety Katya. The morphological parameters of the leaf, transpiration rate, relative water content, chlorophyll content index, injury index of the plasmalemmas and yield elements were measured. The aim of the study was to make a comprehensive assessment of the potential of genotypes of common winter wheat to overcome different drought intensities using various types of experiment. The highest yield of a field micro experiment was recorded for the lines DB 275 and BA 471. The most intense morphometric indexes of the leaves were estimated for DB 275 and BA 471, while with markers for drought resistance are distinguished by the lines BA 769 and BA 659 in field experiment. The most tolerant response to controlled drought in young plants developed in vegetation pot experiments was found in DB 275, BA 659 and standard Katya. In conclusion, the genotypes DB 275 and BA 471 were considered as high yielding and they showed good physiological performance.

През периода 2018-2020 година в ИРГР-Садово се направи физиологична и агрономична оценка на устойчивост към засушаване на четири линии обикновена зимна пшеница. За стандарт в изследването се използва сорт Катя, който е един от най-сухоустойчивите български сортове. Бяха отчетени морфологични параметри на листа, интензивност на транспирацията, относителното водно съдържание, индекс на хлорофилно съдържание, индекс на стабилност на плазмалемите и елементите на добива. Целта на изследването беше да се направи комплексна оценка на потенциала на селекционни линии обикновена зимна пшеница да преодоляват различни по интензивност засушавания при вегетационни и полски опити. Най-висок добив от полски микроопит се отчете за линиите ДБ 275 и БА 471. В условия на полски опит най-интензивни морфометрични показатели на листата се получиха за линиите ДБ 275 и БА 471, докато маркери за сухоустойчивост се откриха при линиите БА 769 и БА 659. Най-толерантна реакция към контролирано засушаване на растенията в млада възраст, развивали се в съдов опит се установи при линиите ДБ 275, БА 659 и стандарта Катя. От изследването може да се заключи, че генотипите ДБ 275 и БА 471 съчетават висок добив и добри физиологични показатели, които превишават по повечето показатели стандарта Катя

22. Рачовска Г., Р. Чипилски, 2007 Оценка на мутантни линии и сортове обикновена зимна пшеница по отношение толерантността им към засушаване. Сборник Международна научна конференция „Растителният генофонд-основа на съвременното земеделие“- 13-14 06. 2007 г. ИРГР“ К. Малков“- гр. Садово, Том. 2-3, 257-260, ISBN 978-954-517-084-3

The study was conducted in the period 2005-2007 at the Institute of Plant Genetic Resources (IPGR) -Sadovo, Bulgaria. The subject of study was of new mutant germplasm of common winter wheat, produced by using mutagenic factors gamma rays and sodium azide. A collection of 13 mutant- and hybrid-mutant lines and 5 cultivars was characterized by the traits: water retention ability and relative water

content of the flag leaf cells as drought tolerance indexes. The results show that cultivars Guinness, Avangard, and mutant lines M 342, M 639, M 181, MX 199/10, M 431 and M 375 combined high productivity and drought tolerance. These materials can be used in breeding for drought resistance.

Изследването е проведено в периода 2005-2007 г. в Института по растителни генетични ресурси (ИРГР) – Садово, България. Колекция от 13 мутантни и хибридно-мутантни линии и 5 сорта се оцени по признаците: способност за задържане на вода и относително водно съдържание на клетките на флаговия лист, които са индекси за сухоустойчивост. Резултатите показват, че сортовете Гинес и Авангард и мутантните линии М 342, М 639, М 181, МХ 199/10, М 431 и М 375 съчетават висока продуктивност и сухоустойчивост. Тези материали могат да се използват в селекцията за подобряване на сухоустойчивостта.

23. Рачовска Г., Д. Димова, Р. Чипилски, Б. Божилов 2007 Проучване на нова мутантна зародишна плазма за селекция на студоустойчиви сортове обикновена зимна пшеница. Сборник Международна научна конференция „Растителният генофонд-основа на съвременното земеделие”- 13-14 06. 2007 г. ИРГР” К. Малков”- гр. Садово, том. 2-3, 253-256, ISBN 978-954-517-084-3

A five years study on the cold resistance of 6 varieties, 6 candidate -varieties and 25 mutant lines of common winter wheat was carried out. The tillering plants from investigated genotypes were frozen in freezing chambers under -18°C temperature. The survived percent after 20 days was estimated. It was established that the predominant part of the investigated genotypes possessed good cold resistance suitable for winter conditions of our country. The mutant lines M 573, MX 113/30, and candidate-variety Veselina showed the best cold resistance and can be used as an initial material for cold resistance breeding.

Проведено е петгодишно изследване на студоустойчивостта на 6 сорта, 6 кандидат-сорта и 25 мутантни линии обикновена зимна пшеница. След достигане на фаза братене растенията от изследваните генотипове бяха оставени в хладилни камери при температура -18°C . След 20 дни беше отчетен процент на преживяемост на всеки генотип. Установено е, че преобладаващата част от изследваните генотипове притежават добра студоустойчивост, подходяща за зимните условия на страната ни. Мутантните линии М 573, МХ 113/30 и кандидат-сорт Веселина показаха най-добра студоустойчивост и могат да се използват като изходен материал за студоустойчива селекция.