Field Crop Studies (2019) XII(4): 41-54
http://fcs.dai-gt.org/bg/

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

ORIGINAL PAPER

Посевните свойства на семената – основа за увеличаване на добива от зърно при ечемика (обзор)

Веселина Добрева[1]

[1]Институт по земеделие-Карнобат, 8400

Автор за кореспонденция: Веселина Добрева; E-mail: veselina270@abv.bg

Seed properties of seeds - a basis for increasing the grain yield of barley (review)

Veselina Dobreva[1]

[1]Institute of Agriculture-Karnobat, 8400

Corresponding Autor: Vesselina Dobreva; E-mail: veselina270@abv.bg

Received: July 2019 / Accepted: November 2019 /
Published: December 2019 © Author(s)

Abstract

Veselina Dobreva, 2019. Seed properties of seeds - a basis for increasing the grain yield of barley. Field Crops Studies, XII(4), 41-54.

The production of seed material with high sowing qualities is a major task in seed production. The purpose of this article is to identify problems in the production of seed with high seed qualities. These include the genotypic differences of the newly established varieties with respect to the traits related to seed sowing as well as the modifiability variability caused by the application of different agronomic factors. Therefore, studies on the effect of agro-technical factors in the seed production of new varieties are of importance for the production of seeds of high sowing qualities.

Key words: Barley, Seed production, Major problems

Посевни свойства на семената от ечемик

Ечемикът е основна зърнено-житна култура със стратегическо значение за България в условията на съвременното земеделие. Високата му пластичност и адаптивност са предпоставка за стабилно и устойчиво производство. Ечемикът притежава добри компенсаторни способности. След неблагоприятните зими изкласява и узрява по-рано и е по-сухоустойчив в сравнение с пшеницата. Той е търсен на пазара за фураж на животните и като суровина за пивоварната промишленост. Експортът на ечемичено зърно също стимулира интереса на производителите към тази култура.

Площите на ечемика в България достигат своя максимум през 1975 година, когато са реколтирани 5.7 млн. da. В периода 2000–2010 година те варират в границите от 2.0 до 4.0 млн. da. По оперативни данни на Главна дирекция "Земеделие и храни" към МЗХ, площта на засятия ечемик след 2010 година е под 2 млн. da и се движи в границите от 1 789 932 da за 2011 година до 1 012 923 da за 2018 година. Средният добив в периода 2000–2018 година варира от 328 kg/da до 493 kg/da и общо производство средно 688 хил. тона. Най-голямо е производството на ечемичено зърно през 2004, 2008, 2009 и 2010 години.

През последните 10 години у нас са създадени и признати над 20 сорта, като селекционната дейност се извършва основно в ИЗ-Карнобат. В настоящият момент в България около 80 % от площта на ечемика се засява със сортове българска селекция. Интересът на производителите е към сортове с висока продуктивност, добри качествени показатели, устойчиви на биотични и абиотични фактори. За удовлетворяването на тези нужди новите сортовете трябва бързо да бъдат внедрени и осигурени с висококачествени автентични сортови семена в достатъчни количества.

Във връзка с това семепроизводството е органически свързано със създаването на новите сортове. То продължава и реализира постиженията на селекцията в процеса на поддържането и подобряването на сортовата чистота, посевните, продуктивните, стопанските и биологични качества на сортовете. То осигурява размножаването и производството на необходимото количество висококачествени автентични семена. Благодарение на добре организираната система на семепроизводство, добива на зърно може да се увеличи с 20 - 30%.

Сортовете и семената са реалната основа за увеличаване на добивите, подобряване на качеството на растителната продукция и стабилността на нейното производство (Kashevarov and Lichenko, 2010). Ефективността на размножаването и семепроизводството пряко зависи от сорта като носител на икономическия растеж (Surin, 2001; Alabushev, 2011). Само при засяване на семена с високо качество могат да бъдат реализирани потенциалните

възможности на сорта (Kalimullin, 2003; Manuilov, 2014; Bonchev, 2017). В общия дял на увеличението на добива до 30 - 50% е дела на сортовете и техните семена с високи качества (Guzhov et al., 2003). Затова разработването на методи за повишаване на продуктивността на земеделските култури и подобряване на качеството на семената е основна задача на семепроизводството. То може да се постигне чрез създаване на най-добри условия за растеж и развитие на растенията в семепроизводни посеви. Приложението на оптимални агроекологични фактори, съобразени с особеностите на сорта може да подобри биологичните свойства на семената. Позволява да се получи висок добив от зърно и най-висок добив на семенни фракции с по-добри сеитбени и високопродуктивни свойства (Skvortsova et al., 2014). В процеса на производство на семена е необходимо непрекъснато да се извършват контрол на сортовете и качеството на семената, да се ползват сертифицирани семена, тъй като приложението на нискокачествени семена може да има отрицателен ефект върху добива (Barnard and Calitz, 2010).

Семената, като сеитбен материал, се характеризират основно с три групи качества: сортови, посевни и продуктивни свойства (Arinov, 2006; Stupin, 2014). Те са полигенно обусловени и проявяват широка екологична пластичност и склонност на значителна изменчивост под влияние на условията на средата (Stefanov at all., 1986; Koshelyaeva, 2012).

Посевните качества са комбинация от всички свойства на семената, които характеризират степента им на годност за засяване (Zaharova, 2016). Основните характеристики на качеството на семената, които отразяват тяхната пригодност за засяване, са полска кълняемост, кълняема енергия, лабораторната кълняемост, масата от 1000 зърна и др. Те се определят от особеностите на генотипа, екологичните и агротехнически условия на отглеждане, технологичните особености на прибирането, травмирането на семената и условията на съхранение на семената (Pieta Filho and Ellis, 1992; Box et al., 1999; Farahani et al., 2010; Vulchev et al., 2010; Vasko, 2012; Bodner et al., 2013; Bober, 2014; Tabatabaei, 2015; Finch-Savage and Bassel, 2016). Според Belyavsky et al. (2007), способността на растенията в рамките на сорта да реагират на условията на отглеждане чрез промяна на фенотипните черти значително влияе върху посевните качества. Dolotovsky (1999) установява, че определящи за формирането на посевните качества са факторите на околната среда, и ги характеризират с нисък коефициент на наследяване. Arinov (2006), Sashnina, (2004), Pospelova (2010), установяват, че агротехниката, както и метеорологичните условия през вегетационното развитие и най-вече през периода на зърнообразуване са от съществено значение за посевните качества на семената. Според Bodner et al., (2013), високите суми от валежите през

юни и юли, т.е. малко преди прибирането на реколтата, намаляват кълняемата енергия и кълняемостта (r = -0.721, r = -0.777). По-високите температури на въздуха през периода април-юли значително повишават жизнеността (r = 0.74).

Кълняемостта е способността на семената да покълнат и да образуват нормално развити кълнове. Тя влияе върху формирането на такива елементи като плътност на поникване, брой растения съхранени до жътва, брой класоносни стъбла. С увеличаване на посевната норма се увеличават броя на братята и класоносните стъбла (Pylnev, 2014; Fedotova et al., 2015). Засушливите условия в комбинация с високата температура по време на наливането на зърното имат положителен ефект върху лабораторната кълняемост и енергията на кълняемост. Полската кълняемост зависи от обезпечеността на топлина и влага в периода преди поникване (Vasko, 2012; Zaharova, 2016). В същото време от практиката и от литературата е известно, че семената с висока лабораторна кълняемост, често имат по-ниски стойности на полето. При зърнените култури полската кълняемост е с 10-15% по-ниска от лабораторната (Strona et al., 1980; Smlovenko, 2004). Чрез намаляване стойностите на лабораторната кълняемост на семената се увеличава тяхната разлика с полската. Ниска лабораторна кълняемост не може да бъде увеличена чрез увеличаване на нормата на засяване (Kozhevnikov et al., 1970).

Кълняемата енергия определя синхронността на растежа и развитието на растенията, което оказва положително въздействие и върху по-късните фази на развитие (наливане на зърното) (Firsova, 1981; Sechnyak et al.,1981). Затова се препоръча нормата на засяване да се определи, като се вземе предвид енергията на кълняемостта. При максимална енергия на покълване има по-малка разлика между лабораторната и полската кълняемост и в резултат на това се повишава качеството на семена. За да се получи необходимия брой растения в полето без увеличаване на посевната норма, трябва да се използват семена с високи кълняема енергия и кълняемост, които да осигурят едновременното поникване и развитие на растенията.

Силата на растежа е един от основните признаци за качество на семената, което дава по-пълна представа за тяхната биологична полезност и оказва влияние върху растежа и развитието на растенията. Международната асоциация за контрол на качеството на семената (ISTA) определя силата на растежа на семената като сума от свойства, които определят тяхната активност и способност да покълнат при широк диапазон на околната среда. Висококачествените семена - изравнени, с висока кълняема енергия и кълняемост дават на растенията интензивен начален растеж и предимство в следващите фази на развитие (Yurovskaya et al., 2014). Бързият първоначален

темп на растеж е от особена важност за конкурентоспособността на ечемика по отношение на плевели и поникването при сеитба на по-голяма дълбочина, налагаща се при липсата на достатъчно влага в почвата (Watson et al., 2002; Paynter et al., 2007). Покълват бързо и дружно оползотворяват по-добре влагата от падналите след сеитбата валежи, формират добре гарнирани посеви и реализират по-висок добив (Ellis, 1992; Rajala et al., 2011). При бързия начален темп на растеж на корена и колеоптила се намалява действието на водния и температурен стрес (Paula and Pausas, 2011; Finch-Savageand Bassel, 2016;), подобрява се усвояването на азота (Bertholdsson, 2005, An et al., 2006; Bingham et al., 2012,Ytting et al., 2014). Проведени експерименти от Moroz (1974) показват пряка връзка между полската кълняемост и интензивността на растеж на семената. Така, при семената на зимната пшеница, чиято сила на растеж е 82.6%, покълването е 79.8%. За генотипни различия на признаци, свързани с първоначалния растеж (Valcheva and Valcheva, 2013) и за положителната им връзка с лабораторната кълняемост и началния растеж (дължината и теглото (свежо и сухо) на колеоптила), от масата на 1000 зърна, съобщават Rebetzke et al. (2004), Dyulgerova et al. (2018), Narayanan et al. (2014), Bhaskar et al. (2019), при опити с хидропонно отглеждане на пшеница, установяват силна положителна връзка между дължината на първичния корен и дължината на колеоптила с полската кълняемост и височината на растенията.

Един от водещите показатели, характеризиращи качеството на посевния материал, е масата на 1000 зърна, който показва охранеността, плътността на ендосперма и размера на семената, използва се за определяне на стойността и на посевната норма. Известно е, че едрите и охранени с по-висока маса семена, съдържат повече скорбяла имат по-добри посевни качества. Установено е, че колкото по-голямо е зърното, толкова по-голяма е масата на 1000 зърна. По данни на Valcheva et al., (2009), Mihova и Dimova, (2012), Dimova et al., (2014), формирането на показателя маса на 1000 зърна в значителна степен се определя от генотипа и по-слабо от условията на средата.

Babaeva, (2009), Karpova, (2008), Alenin, (2012) подчертават значението на използването на технологични прийоми за създаване на положителни изменения в семената на изходните растения. Модификационната изменчивост на качествата на семената, възникнали под действието на посевната норма и торенето, са в основата за формиране на посевните качества и в определена степен на продуктивните свойства на семената.

Задължително условие за отглеждането на висококачествени семена е прилагане на минерални торове. Те допринасят за доброто развитие на кореновата система, подобряват растежа на растенията, подпомагат развитието на по-голям клас и размера на зърната, регулират водния и азотния

метаболизъм, увеличават устойчивостта на засушаване, устойчивостта към появата на болестите, ускоряват узряването на зърното и така допринасят за формирането на висок добив и качествена продукция от ечемик (Ivanova and Mihova, 2012; Koteva et al., 2005; Doneva, 2005; Usanova, 2007).

Smlovenko, (2004) смята, че агрофонът влияе на променливостта на модификацията. По нейно мнение, такива положителни изменения, като увеличаване на масата на 1000 зърна, значително увеличава добивите на семената. Yoshitaka and Toriyama (2012) при опити с ориз определят, че жизнеността на семената се повишава чрез увеличаване на съдържанието на азот в семената, което може да бъде постигнато чрез адекватно прилагане на голямо количество азот към родителските растения. Предполагат, че е възможно да се подобри и стабилизира създаването на оризови растения чрез сеитба на силни семена с високо съдържание на азот. Voitovich, (2002), Kamalov, (2005) представят данни за подобряване на посевните качества на зърнени култури от съвместното използване на минерални и органични торове. В същото време някои автори (Alabushev, 2011; Zaharova, 2015) посочват данни за липсата на ясен модел на ефекта от дозите на азотните торове. Stupin, (2014), Kanash et al. (2017) установяват при пшеницата, сортова реакция към дефицита на макроелементи, проявяваща се в изменение масата на 1000 зърна, дължината на първичния корен и колеоптила и биомасата им. Повишените дози на азот предизвикват полягане на растенията, с които се ограничава получаването на висок добив от зърно (Vedrov et al., 1998 and Harasim et al, 2013). При това се натрупва в семената небелтъчен азот, който забавя развитието на кълновете (Burlaka, 1975, Vedrov et al., 1998).

Посевната норма е важен фактор, който влияе върху добива и качеството на семената при зимните зърнени култури. Във връзка с това е необходимо прилагане на специална агротехника, съобразена с особеностите и изискванията на сортовете, създаване на най-добри условия за развитието на всяко едно растение и формирането на семена с високи посевни и продуктивни качества. Посевната норма не остава постоянна величина. Тя е свързана с непрекъснато променящи се фактори (норми на торене, почвено плодородие, климатични условия, сортове), затова постоянно трябва да се изучава и да се внасят изменения. При ниски посевни норми изравнеността на семената, кълняемостта и кълняемата енергия намаляват (Gubanov and Ivanov, 1988; Smirnov, 1996). За постигане на високи добиви семена с добри посевни качества, ниски посевни норми се препоръчват от Pigorev and Komaritskaya (2005). и торене с N_{12} (Bonchev, 2017). Докато Pronin, (2004) е установил, че полската кълняемост се изменя както под влияние на посевната норма, така и от торенето**.** Увеличението на посевната норма предизвиква намаление на полската кълняемост, а азотното торене я повишава, осигурявайки достатъчна

гъстота на посева.

Заключение

От анализирането на научната литература по проблема за увеличаване и стабилизиране производството на семенен материал от ечемик с високи посевни и продуктивни качества се вижда, че основен фактор е генетичния потенциал на сорта. Обаче в голяма степен продуктивността и посевните качества на семената се определят и от условията на отглеждане. Често в производството необходимите и благоприятни условия за получаване на висок добив не винаги съвпадат с условията, които водят до образуването на висококачествени семена, и не винаги културите, характеризиращи се с високи добиви, не са най-добри като семена (Smlovenko, 2004). Според A. A. Zhuchenko (2009), дори високопродуктивни култури, поради онтогенетичната "памет на семената" може да произведат семена с много посредствени качествени показатели. Затова и агротехниката за отглеждане на семена има особености - избор на площи за посев на семена, система от торове за посев на семена, особености за засяване на посевните площи, особености за грижи за семената, прибиране, калибриране и др. Обаче практически отсъстват технологии за производство на семена. Затова разработването на препоръки за технологични прийоми при отглеждането на новите сортове се явява едно от приоритетните направления за повишаване на посевните и продуктивни качества на семената.

Литература
References

Alabushev A.V. (2011). Variety as a factor of innovative development of grain production. *Grain economy of Russia*, 3, 7-15 (Ru)

Alenin, P.G. (2012). Production potential of grain, leguminous, fodder, medicinal crops and improvement of the technology of their cultivation in the forest-steppe of the Middle Volga region: doctor of agricultural sciences: 06.01.01. Penza, 45 (Ru)

An, D., Su, J. & Liu, Q. (2006). Mapping Qtls for nitrogen uptake in relation to early growth of wheat (Triticum aestivum L.). *Plant Soil*, 284, 73-84

Arinov, K.K. & Shestakova, N.A. (2006). Agronomical foundations of seed science and seed control in the north of Kazakhstan. Textbook – Astana: Kazakh GAU S. Seyfullina, 107 (Ru)

Babaeva, N.Y. (2009). Sowing qualities and fruitful properties of seeds of spring soft wheat depending on the conditions of mineral nutrition of maternal plants in the forest-steppe of the Volga region. Abstract. Penza (Ru)

Barnard, A. & Calitz, F.J. (2010). The effect of poor quality seed and various levels of grading factors on the germination, emergence and yield of wheat. *South African Journal of Plant and Soil*, 28(1), 23-33

Belyavsky, V.M., Alekseichuk, G.N., Krylova, T.M., Laman, N.A., Pavlova, L.D., Kalatskaya, J.N. & Doroshchuk, O.V. (2007). The problem of selection of high-yielding seeds and methods of laboratory evaluation of their quality. *Agriculture and Breeding in Belarus: collection of scientific papers*. Nesvizh: Nesvizh enlarged printing house. Issue 43, 90-101 (Ru)

Bertholdsson, N.O. (2005). Early vigour and allelopathy — two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness with weeds. *Weed Res.*, 45, 94-102.

Bhaskar Vijaya, A.V. Odette, WeedonMaria, D., Finckh, R. (2019). Exploring the differences between organic and conventional breeding in early vigour traits of winter wheat. *European Journal of Agronomy*, 105, 86-95.

Bingham, I.J., Karley, A.J., White, P.J., Thomas, W.T.B. & Russel, J.R. (2012). Analysis of improvements in nitrogen use efficiency associated with 75 years of spring barley breeding. *Eur. J. Agron.*, 42, 49-58.

Bober, A.V. (2014). The influence of growing and storage factors on the quality of spring barley grain. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 11-15 (Ru)

Bodner, G., Ullmannová, K. & Streda, T. (2013). Prospects of selection for barley seed vigour as a precondition for stand emergence under dry condition. Kvasny Prumysl (Czech Republic). Library of Antonin Svehla http://www.iaei.cz/library-of-antonin-svehla/

Bonchev, B. (2017). Research on phenotypic and genotypic purity of barley varieties for obtaining authentic seeds, Dissertation (Bg)

Box, A. J., Jefferies, S. P. & Barr, A. R. (1999). Emergence and establishment problems of hulless barley—a possible solution. In *Proceedings of 9th Australian barley technical symposium*. ABTS, Melbourne vol. 2, 1-2

Burlaka, V. V. (1975). Crop production of the Northern Trans-Urals. NIISH Sev. Zauraliyavyp.11, 434 (Ru)

Dimitriva-Doneva, M. (2005). Influence of the predecessors and nitrogen fertilization on the productivity of winter barley. Balkan scientific conference-2 june ,, Breeding and cultural practices of the crops'', 461-467 (Bg)

Dimova, D., Valcheva, D. & Dyulgerova, B. (2014). Study of several traits related to productivity in lines of winter feed barley (var. *Pallidum* and var. *Parallelum*) *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, Special Issue: 1, 1294-1298 (Bg)

Dolotovsky, I. M. (1999). Ecological and genetic aspects of seed sowing qualities formation, International Scientific and Practical Conference „Seed". Abstracts

(Moscow, December 14-16, 1999) - Moscow: Ikar Publishing House, 191-192 (Ru)

Dyulgerova, B., Dyulgerov, N. & Dimitrova-Doneva, M. (2018). Genetic differences in germination and initial growth of mutant varieties and lines winter 6-rowed barley. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 55(5), 8-15 (Bg)

Ellis, R.H. (1992). Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield. *Plant Growth Regulation*, 11(3), 249-255.

Fedotova, V.A., Kadyrov, S.V. & Shchedrin, D. I. (2015). Crop tutorial; by ed. V.A. Fedotov, St. Petersburg: Lan, 326 (Ru)

Finch-Savage, W.E. &. Bassel, G.W (2016). Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. *Journal of Experimental Botany*, 67(3), 567–591, https://doi.org/10.1093/jxb/erv490.

Firsova, M.K. & Popova, E.P. (1981). Evaluation of the quality of grain and seeds. M .: Kolos, 219-223 (Ru)

Gubanov, Ya.V., Ivanov, N.N. (1988). Winter wheat. M .: Agropromizdat, 303 (Ru)

Guzhov Yu. L., Fuks, A. & Valichek, P. (2003). Selection and seed production of cultivated plants, M.: Mir., 460 (Ru)

Harasim, E. & Weselowski, M. (2013). Yield and same quality traits of winter wheet (Ttiticum aestivum L.) grain as influenced bay the application of different rates of nitrogen. J.Acta agrobotanica.Vol. 66 (3), 67-72.

Ivanova, A. & Mihova, G. (2012). Effect of some agronomy factors on the productivity of winter barley in the region of Dobrudzha. *Breeding genetic studies in barley, oats and coriander*, 131-143 (Bg)

Kalimullin, A.N., Neyaov, N.A. & Lazarev, S.V. (2003). Scientific basis for the production of high-quality seeds of grain crops in the Middle Volga region, Sat. scientific Proceedings of the 100th anniversary of the Samara NI-ISH - Samara, 104-124 (Ru)

Kamalov, A.Z. (2005). Influence of natural conditions and technological methods on the quality of seeds of spring wheat in the forest steppe of the Pre-Urals: Abstract of – Izhevsk (Ru)

Kanash, E.V., Gusakova, L.P., Arkhipov, M.V. & Vilichko, A.K. (2017). Prolonged effect of main macronutrients deficiency on seeds quality and yield of next generation of plants. *Agrophysics*, № 1, 36-42 (Ru)

Karpova, L.V. & Zinovev, S.V. (2008). Methods of selection and acceptance of accelerated reproduction of original spring wheat seed. News Orenburski GAU, №19-1 – T.3., 22-24 (Ru)

Koshelyaeva, I.P. (2012). Productivity and sowing qualities of barley seeds at various levels of chemical protection of crops. *Journal Niva Volga*, 1(22), 21-24 (Ru)

Kashevarov, N.I. & Lichenko, I.E. (2010). Problems of seed field crops in Siberia. *Siberia newspaper, Agricultural sciences*, 5, 106 -111 (Ru)

Koteva,V., Atanasov, P. & Zapryanov, S. (2005). Ivestigation on yield stability of barley variety Veslets in different fertilization levels. Balkan scientific conference - 2 june ,,Breeding and cultural practices of the crops'', 456-460 (Bg)

Kozhevnikov, A.R., Leontiev, S.I. & Popova, G.I. (1970). Seed production of cereals. M. Kolos, 219 (Ru)

Luis V. Pedrero-López, Blanca Pérez-García, Klaus Mehltreter, María E. Sánchez Coronadoa & Alma Orozco-Segovia (2019). Can fern spores develop hydration memory in response to priming? *Journal of Plant Physiology*, 232, 284–290, www.elsevier.com/locatejplph

Maleki Farahani, S., Mazaheri, D., Chaichi, M., Tavakkol Afshari, R. & Savaghebi, G. (2010). Effect of seed vigour on stress tolerance of barley (*Hordeum vulgare*) seed at germination stage. *Seed Science and Technology*, 38 (2), 494-507.

Manuilov, V.M. (2014). Sowing qualities of crop seeds in the Altai territory. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*, № 2 (112), 5-9 (Ru)

Mihova, G. & Dimova, D. (2012). Yield components characterization of various feed barley forms FCS 8(1):, 23-36 (Bg)

Moroz, N.A. (1974). The results of research to determine the sowing qualities of seeds in the BSSR. *Journal Biology and technology of seeds*. Kharkov, 326-328 (Ru)

Narayanan, S., Mohan, A., Gill, K.S. & Prasad, P.V.V. (2014). Variability of root traits in spring wheat germplasm. Plos One, 9 (6), Article 100317, https://doi.org/10.1371

Paula, S. & Pausas, J.G. (2011). Root traits explain different foraging strategies between resprouting life histories. *Oecologia*, 165, 321-331.

Paynter, B., Cartledge, S., & Clarke, G.P.Y. (2007). Coleoptile length of barley cultivars. In *Proceedings of 13th Australian Barley Technical Symposium*. Perth, WesternAustralia, Australia, 369-378.

Pieta Filho, C., & Ellis R.H. (1991). The development of seed quality in spring barley in four environments. I. Germination and longevity. *Seed Science Research*, 1(3), 163-177.

Pigorev, I.Ya. & Komaritskaya, E.I. (2005). Influence of crops norms on the productivity of barley in the Kursk region. *Basic research, Section Agricultural Sciences*, № 10, 51-52 (Ru)

Pospelova, L.V. (2010). Influence of weather conditions and pre-silled treatment of seeds on their yield and crop qualities. Materials of the scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Ural State Agricultural Academy. Development strategy of Russian Agricultural education and agrarian

science in the xxi century, Part one, Ekaterinburg, 182-186 (Ru)

Pronin, D.P. (2004). Influence of seeding rate and level of mineral nutrition on yield and grain quality of spring barley on light gray forest soils of the South-East of the Volga-Vyatka region, Abstract Nizhny Novgorod (Ru)

Pylnev, V.V. (2014). Practical work on breeding and seed production of field crops. Moscow: Lan, 448 (Ru)

Rajala, A., Niskanen, M., Isolahti, M., & Peltonen-Sainio, P. (2011). Seed quality effects on seedling emergence,plant stand establishment and grain yield in two-rowbarley. *Agriculture and Food Science*, 20, 228-234.

Rebetzke, G.J., Bruce, S.E., & Kirkegaard, J.A. (2005). Longer coleoptiles improve emergence through crop residues to increase seedling number and biomass in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant and Soil*, 272(1-2), 87-100.

Sashnina, N. V. (2004). Influence of grain formation conditions on the sowing qualities of seeds and grain yield of spring wheat under the conditions of the Zeya-Bureinskaya Plain, Abstract (Ru)

Sechnyak, L.K., Kindruk, N.A. & Slusarenko, O.K. (1981). Ecology of wheat seeds, M .: Kolos, 349 (Ru)

Skvortsova, Yu.G. & Ionova, E.V. (2014). Sowing qualities of winter soft wheat seeds. *Leguminous and cereal crops*. № 4 (12), 106-110 (Ru)

Smirnov, I. G. (1996). Winter crops in the Trans-Urals - Kurgan: IPP „Trans-Urals“, 216 (Ru)

Smlovenko, L. A. (2004). Seed production with the basics of field crop breeding - Rostov-on-Don: Mart Publishing Center, 237 (Ru)

Smlovenko, L. A. (2004). Seed production with the basics of field crop breeding: Tutorial. - Moscow, Rostov-on-Don: Mart, 240 (Ru)

Stefanov, T. & Peev, H. (1986). Barley in Bulgaria (Bg)

Strona, I.G. (1980). Industrial seed production: a Handbook Ed. I. G. Strony. - M .: Kolos, 287 (Ru)

Stupin, A.S. (2014). Seed science basics - SPb .: Lan publishing house, 384 (Ru)

Surin, N.A. (2001). Selection of grain crops on the quality and ways of solution in Eastern Siberia. Selection of agricultural crops for quality: materials nauch.-metod.conf. united and prob. Councils for village and this. s.-h. cultures in Siberia, Krasnoyarsk, July 19-20, 2001 – Novosibirsk, 14-19 (Ru)

Tabatabaei, S.A. (2015). The Changes of Germination Characteristics and Enzyme Activity of Barley Seeds under Accelerated Aging. Cercetari Agronomice in Moldova, 48(2), 61-67.

Usanova, Z.I. & Rybalchenko, S.V. (2007). Influence of the background of mineral nutrition and seeding rates on the formation of oat yield in the conditions of the Upper Volga - №1, 5-7 (Ru)

Valcheva, D., Vulchev, D., Ozturk, I., Dimova, D. & Popova, T. (2009). Influence

of the environment on the grain yield from winter two-rowed barley varieties. *Field Crops Studies*, V – 2, 295-307 (Bg)

Valcheva, I. & Valcheva, D. (2013). Genotypic differences in growth activity of seed in hulless barley. *Scientific Works of Institute of Agriculture - Karnobat*, 2(1), 157-162 (Bg).

Vasko, V.T. (2012). Fundamentals of seed field crops. Publishing House „Lan“, 304 (Ru)

Vedrov, N.G., Dmitriev, V.E. & Nesterenko, E.M. (1998). Spring wheat in Eastern Siberia. Krasnoyarsk State Agrarian University, 311 (Ru)

Vlasov, V.G., Nikitin, S.N. & Zakharov, V.G. (2012). The influence of the basic elements of technology on the efficiency of cultivation of new varieties of spring soft wheat. Agro XXI - № 4-6, 30-32 (Ru)

Vlasov, V.G. & Zakharova, L.G. (2015). Influence of conditions of formation of harvest and elements of technology on the efficiency of cultivation of oat in the forest-steppe of Volga region. Agro XXI – № 7-9 (104), 35-37 (Ru)

Voitovich, N.V., Sandukhadze, B.I., Chumachenko, I.A. & Kapranov, V.N. (2002). Fertility, fertilizer, variety and quality of grain products - Moscow: CINAO, 195 (Ru)

Vulchev, D., Valcheva, D. & Stankov, S. (2010). Influence of bruising on malting barley variety Obzor seeds on the growth activity. *Field Crops Studies*, 6(1), 59-66 (Bg).

Watson, P.R., Derksen, D.A., Van Acker, R.C., Irvine, B., Therrien, M.C. & Entz, M.H. (2002). The contribution of seed, seedling, and mature planttraits to barley cultivar competitiveness against weeds.In: Proceedings of the 2002 National Meeting of CanadianWeed Science Society., 49-57.

Yoshitaka, H. & Toriyama, K. (2012). Seed nitrogen accelerates the rates of germination, emergence, and establishment of rice plants. *Journal Soil Science and Plant Nutrition*, 44(3), 359-366.

Ytting, N.K., Andersen, S.B. & Thorup-Kristensen, K. (2014). Using tube rhizotrons to measure variation in depth penetration rate among modern North-European winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. *Euphytica*, 199, 233-245.

Yurovskaya, T.P., Efimova, A.G., Maltseva, L.T. & Filippova, E.A. (2014). The system of primary seed production in the Kurgan Research Institute of Agriculture and Agriculture. *Achievements and prospects in the field of plant breeding, use of genetic resources and agrotechnologies in a changing climate: Collection of scientific papers on the 85th anniversary of the founding of the Karabalyk Agricultural Economic and Social Council*, Kostanay, 210-214 (Ru)

Zakharova, L.G. & Vlasov, V.G. (2015). The effect of intensification elements on the sowing quality of oats // Achievement of science and technology of the

ISSN: 2535-1133 (Online)
ISSN: 1312-3882 (Print)

agro-industrial complex - T.29 (No. 10). - S. 46-49. (Ru)

Zaharova, N. N. (2016). Newspaper Ulyanovsk State Agricultural Academy 4, 17-23 (Ru)

Zecevic, V., Boskovic, J., Knezevic, D. & Micanovic, D. (2014). Effect of seeding rate on grain quality of winter wheat. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 74 (1).

Zhuchenko, A.A. (2009). Adaptive crop production (ecological and genetic basis). Theory and practice. In three volumes. Volume II. Biologisation and greening of intensification processes as the basis for the transition to the adaptive development of the agro-industrial complex. Basics of adaptive use of natural, biological and man-made resources. - Publisher: Agrorus, 1104 (Ru)