

ВЛИЯНИЕ НА НЯКОИ ХЕРБИЦИДИ И ХЕРБИЦИДНИ КОМБИНАЦИИ ВЪРХУ ДОБИВА НА ЗЪРНО И ЖЪТВЕНИЯ ИНДЕКС ПРИ ПИВОВАРЕН ЕЧЕМИК

Митко Георгиев¹, Дина Атанасова², Грози Делчев¹

¹Тракийски университет, Аграрен факултет, Стара Загора

²Институт по земеделие – Карнобат

Резюме

През периода 2009-2012 година в опитното поле на катедра „Растениевъдство” на Аграрен факултет към Тракийски университет е изведен опит с пивоварен ечемик сорт Обзор (*Hordeum sativum* Jess subsp. *Distichum* L.). Изпитани са 1 почвен хербицид: Стомп нов 330 ЕК – 5 l/ha и 5 листни хербицида: Аксиал 050 ЕК – 900 ml/ha, Гранстар 75ДФ – 20 g/ha, Дерби супер ВГ – 33 g/ha, Секатор ОД – 100 ml/ha и Линтур 70 ВГ – 150 g/ha. Изпитани са и 4 хербицидни комбинации: Гранстар 75ДФ – 20 g/ha + Аксиал 050 ЕК – 900 ml/ha, Дерби супер ВГ 33 g/ha + Аксиал 050 ЕК – 900 ml/ha, Секатор ОД – 100 ml/ha + Аксиал 050 ЕК – 900 ml/ha и Линтур 70ВГ – 150 g/ha + Аксиал 050 ЕК – 900 ml/ha. Най-висок добив от зърно е получен при хербицидните комбинации Секатор ОД + Аксиал 050 ЕК и Гранстар 75 ДФ + Аксиал 050 ЕК, които надвишават неплевената контрола съответно със 152.0 и 151.8%. Технологично най-ценни са резервоарните смеси Секатор ОД + Аксиал 050 ЕК и Гранстар 75 ЕК + Аксиал 050 ЕК, следвани от Дерби супер + Аксиал 0К и Линтур 70 ВГ + Аксиал 050 ЕК. Те съчетават добри добиви на зърно с добра стабилност през различните години. Жътвеният индекс е най-нисък при самостоятелната употреба на листния хербицид Аксиал 050 ЕК, следван от почвения хербицид Стомп нов 330 ЕК

Ключови думи: хербициди, ечемик, добиви, стабилност на добива, жътвен индекс

Abstract

Georgiev M., D. Atanasova, G. Delchev, 2014. Influence of some herbicides and herbicide combinations on the grain yield and harvest index in malting barley.

During the period 2009-2012 in the experimental field of the Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, Trakia University was carried out a field experiment with malting barley variety Obzor (*Hordeum sativum* Jess subsp. *Distichum* L.). It was investigated 1 soil-applied herbicide: Stomp new 330 EC – 5 l/ha and 5 vegetation-applied herbicides: Axial 050 EC – 900 ml/ha, Granstar 75 DF – 20 g/ha, Derby super WG – 33 g/ha, Secator OD – 100 ml/ha and Lintur 70 WG – 150 g/ha. It was also investigated 4 herbicide combinations: Granstar 75 DF – 20 g/ha + Axial 050 EC – 900 ml/ha, Derby super WG – 33 g/ha + Axial 050 EC – 900 ml/ha, Secator OD – 100 ml/ha + Axial 050 EC – 900 ml/ha and Lintur 70 WG – 150 g/ha + Axial 050 EC – 900 ml/ha. The highest grain yield is obtained by herbicide combinations Secator OD + Axial 050 EC and Granstar 75 DF + Axial 050 EC, which exceeded weeded control respectively 152.0% and 151.8%. Technological the most valuable are tank-mixtures Secator OD + Axial 050 EC and Granstar 75 DF + Axial 050 EC,

followed by Derby super + Axial 050 EC and Lintur 70 WG + Axial 050 EC. They combine good grain yields with good stability with relation to different years. Harvest index was the lowest by self-use of vegetation-applied herbicide Axial 050 EC, followed by soil-applied herbicide Stomp new 330 EC.

Key words: herbicides, barley, yields, stability of yield, harvest index

УВОД

Важен етап в технологията на отглеждане на ечемика е растителната защита и по-конкретно борбата с плевелите. Регистрираните в България голям брой хербициди при зърнено-житните култури с различен спектър на действие и настъпилите промени в заплевеляването налага проучване на проблема с ефикасността на хербицидите и хербицидните комбинации, както и реакцията на културите към тях с оглед получаването на по-високи добиви.

Хербицидите са основния фактор в съвременните интегрирани технологии за контрол на плевелите. Получаването на високи добиви от пшеница и ечемик е немислимо без тяхната употреба. Много автори считат, че ечемикът и останалите зимни житни култури у нас са със средна степен на заплевеленост 15-20%, която не влияе много на добива, но при силна заплевеленост с лепка, полски синап, див овес, паламида и други, обаче загубите от добива могат да достигнат до 60-70% (Колев, 1963; Любенов, 1988; Любенов, 1996; Събев, 1990; Тонев, 2000; Трънков, 1989; Фетваджиева, 1973; Фетваджиева и кол., 1982; Фисюнов, 1984).

В опитни площи с ечемик с различна степен на заплевеляване Салджиев (2002) установява намаляване на добивите. Груздев (1989) и Voatman (1992) отчитат независимо един от друг повишение на добивите от тази култура при прилагане на съвременни хербициди. Приложението на хербициди при ечемика води до подобряване качеството на зърното (Семенов и Василев, 2010). Редица автори установяват повишаване на добива след прилагане на хербициди и при други култури (Стойнова, 2009; Базитов и Базитов, 2010).

Целта на настоящото изследване е да се проучи промяната на получените добиви от пивоварен ечемик сорт Обзор под въздействието на набор от хербициди и хербицидни комбинации при климатичните и почвени условия на гр. Стара Загора.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

През 2010-2012 година в опитното поле на катедра „Растениевъдство” на АФ при Тракийски университет гр. Ст. Загора бе изведен двуфакторен полски опит с пивоварен ечемик сорт Обзор. Опитът е заложен по блоковия метод с големина на реколтната парцелка 20 m² след предшественик слънчоглед. Фактор А включва трите години на изследване. Фактор Б включва: заплевелена контрола, ръчно плевена контрола, един противожитен хербицид Аксиал 050 ЕК (пиноксаден) – 900 ml/ha и 4 широколистни хербицида: Гранстар 75ДФ (трибенурон метил) – 20 g/ha; Дерби Супер ВГ (флорасулам + аминопиралид) – 33 g/ha; Секатор ОД (амидосулфурон + йодосулфурон) – 100 ml/ha; Линтур 70 ВГ (триасулфурон + дикамба) – 150 g/ha и един почвен хербицид Стомп нов 330ЕК – 4500 ml/ha. Изпитани са

и 4 хербицидни комбинации Аксиал 050 ЕК + Гранстар 75 ДФ; Аксиал 050 ЕК + Дерби Супер; Аксиал 050 ЕК + Секатор ОД и Аксиал 050 ЕК + Линтур 70 ВГ.

Почвеният хербицид Стомп нов 330 ЕК е внесен в периода след сеитба преди поникване на културата, а всички останали хербициди и хербицидни комбинации във фаза братене на ечемика.

Селективността на хербицидите и хербицидните комбинации е определена чрез влиянието им върху добива на зърно. Математическата обработка на данните е по метода на дисперсионния анализ. Стабилността на хербицидите и комбинациите между тях за добива на зърно по отношение на годините е установена чрез вариансите на стабилност на σ_i^2 and S_i^2 of Shukla (1972), ековаленса W_i of Wricke (1962) и критерия за стабилност YS_i на Kang (1993).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През 2010 година с най-висок добив са комбинациите Гранстар 75 ДФ + Аксиал 050 ЕК, Секатор ОД + Аксиал 050 ЕК и Дерби Супер ВГ + Аксиал 050 ЕК, които надвишават неплевената контрола съответно с 43.4%, 42.2% и 34.5%. Най-ниски добиви са получени от неплевената контрола, вариантът с внесен Аксиал 050 ЕК и комбинацията Линтур 70 ВГ + Аксиал 050 ЕК. Ниският добив от комбинацията Линтур 70 ВГ + Аксиал 050 ЕК (надвишаващ неплевената контрола с 18.2%) се дължи на по-слабата селективност на хербицида спрямо културата в по-късни фази на внасянето (Таблица 1).

Получените добиви през втората година на експеримента се различават съществено от добивите получени предходната година.

С най-висок добив през 2011 година са вариантите с хербицидни комбинации Дерби Супер ВГ + Аксиал 050 ЕК, Секатор ОД + Аксиал 050 ЕК и Гранстар 75 ДФ + Аксиал 050 ЕК, от които са получени съответно 4327.5; 4297.5 и 4176.3 kg/ha. С най-нисък добив са неплевената контрола, от която е получен добив в размер от 2361.3 kg/ha, самостоятелно внесенят Линтур 70 ВГ и вариантът самостоятелно третиран с Аксиал 050 ЕК. Добивите от последните 2 варианта надвишават неплевената контрола с 40.2% и 44.9% (Таблица 1).

През третата година на проучването с най-висок добив – 5065.2 kg/ha е вариантът третиран с комбинацията Линтур 70 ВГ + Аксиал 050 ЕК, който надвишава добива получен от неплевената контрола с 51.9%. Значително високи добиви са получени от плевената контрола – 4944.9 kg/ha и от варианта третиран с комбинацията Секатор ОД + Аксиал 050 ЕК, от който е получен добив от 4728.8 kg/ha. Получените добиви от тези два варианта надвишават неплевената контрола съответно с 48.3 и 41.8%. През тази година ниски добиви от ечемик са реализирани от вариантите: неплевена контрола – 3334.6 kg/ha, третираният с комбинацията Дерби Супер ВГ + Аксиал 050 ЕК – 3915.7 kg/ha, надвишаващ със 17.4% добива от неплевената контрола и самостоятелно третираният със Секатор ОД вариант с добив от 4366.4 kg/ha, който е с 30.9% по-висок от добива на неплевената контрола. Ниските добиви от тези варианти се дължат на стресиращото действие на

Таблица 1. Абсолютни и относителни добиви на зърно от ечемик
Table 1. Absolute and relative grain yield of Barley

Варианти / Variants	2010 година / year		2011 година / year		2012 година / year		Средно/ Mean 2010-2012 година / year	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
1. Заплевелена контрола/Weeded control	3448.8	100.0	2481.3	100.0	3985.1	100.0	3305.0	100.0
2. Плевена контрола/Manual weed control	5077.5	147.2	3411.3	137.5	5459.4	137.0	4649.4	140.7
3. Аксиал 050 ЕК /Axial 050 EC	4247.5	123.2	2971.3	119.7	5096.6	127.9	4105.1	124.2
4. Гранстар 75ДФ/Granstar 75DF	4920.0	142.7	3258.8	131.3	5511.8	138.3	4563.5	138.1
5. Дерби Супер ВГ/Derbi Super WG	4587.5	133.0	2586.3	104.2	5175.2	129.8	4116.4	124.6
6. Секатор ОД/Secator OD	4791.3	136.9	3150.0	126.9	5206.8	130.7	4382.7	132.6
7. Линтур 70 ВГ/Lintur 75WG	4480.0	130.1	2487.5	100.2	5160.1	129.5	4042.5	122.3
8. Гранстар 75ДФ + Аксиал 50ЕК/Granstar 75DF + Axial 050	5187.5	150.4	3303.8	133.1	5746.0	144.2	4745.8	143.6
9. Дерби Супер ВГ + Аксиал 50ЕК/Derbi Super WG + Axial 050EK	4551.3	132.0	3337.5	134.5	5175.2	129.9	4354.7	131.8
10. Секатор ОД + Аксиал 050ЕК/Secator OD + Axial 050	5125.0	148.6	3288.8	132.5	5348.4	134.2	4587.4	138.8
11. Линтур 70 ВГ + Аксиал 050ЕК/Lintur 70WG + Axial 050	4444.5	128.9	3175.0	128.0	5386.5	135.2	4335.3	131.2
12. Стомп 330ЕК Нов ССПИ/Stomp 330EC New –preemergence	4510.0	130.8	2777.5	111.9	5079.5	127.5	4122.3	124.7
Средно (фактор В)/ Mean (Factor B)	4719.5	-	3728.2	-	4484.3	-	-	-

LSD, kg/ha:

F.A	p≤5%=71,7	p≤1%=94,5	p≤0,1%=12,4
F.B	p≤5%=143,6	p≤1%=189,5	p≤0,1%=243,2
AxB	p≤5%=248,4	p≤1%=327,6	p≤0,1%=420,7

комбинацията Дерби Супер ВГ + Аксиал 050 ЕК върху културата и високата плътност на житните плевели във варианта третиран със Секатор ОД.

С най-висок среден добив за периода на проучването е вариантът третиран с комбинацията Секатор ОД + Аксиал 050 ЕК – 4782.9 kg/ha, който надвишава неплевената контрола с 52.0%. Средният добив от комбинираното прилагане на Гранстар 75 ДФ + Аксиал 050 ЕК е 4775.5 kg/ha надвишаващ неплевената контрола с 51.8%. С най-ниски средни добиви след неплевеният, са вариантите третирани самостоятелно с Аксиал 050 ЕК и Линтур 70 ВГ, от които са получени добиви съответно 3953.0 kg/ha и 4183.6 kg/ha, надвишаващи неплевения вариант с 25.6% и 33.0% (Таблица 1).

Сравнително нисък среден добив от 4340.9 kg/ha е получен от след сеитбеното прилагане на Стомп нов 330 ЕК, който надвишава неплевената контрола с 38.0%.

Чрез направения анализ на варианса по отношение на добива зърно (Таблица 2) се установява, че годините оказват най-силно влияние върху този показател – 56.6% от общото вариране. Силата на влияние на хербицидите е 19.5%. Влиянието на годините и хербицидите е много добре доказано при $p \leq 0.01$. Причина за това са големите различия в метеорологичните условия през трите години на опита. Налице са много добре доказани взаимодействия на хербицидите с условията на годините (АхВ) – 3.5%. Доказаното взаимодействие година х хербицид (АхВ) показва, че в опита

Таблица 2. Дисперсионен анализ за добива на зърно
Table 2. Analysis of variance for grain yield

Източник на вариране Source of variation	Степени на свобода Degrees of free	Сума от квадрати Sum of squares	Влияние на фактора, % Influence of factor %	Средни квадрати Mean squares
Общо/Total	51	2177853	100	-
Блокове/Tract of land	3	1704	0.1	568.0
Варианти/Variants	11	2040592	93.7	28740.7***
Фактор А –Година/ Factor A – Years	2	1232044	56.6	616022.0***
Фактор В –Хербициди/ Factor B - Herbicides	11	425476	23.6	38679.6***
А x В – Година x Хербицид/ AxВ – Years x Herbicides	35	76620	13.5	3482.7***
Грешка/Pool Error	13	135556	6.2	636.4

* $p \leq 0,5$ ** $p \leq 0,1$ *** $p \leq 0,01$

има хербициди или хербицидни смеси, чиято ефикасност или селективност се променят силно под влияние на различните метеорологични условия.

Въз основа на доказаното взаимодействие – година x хербицид е оценена стабилността на проявите на всеки самостоятелно приложен хербицид и всяка комбинация по отношение добива на зърно. Изчислени са вариансите на стабилност σ_i^2 и S_i^2 по Shukla, ековаленса W_i по Wricke и критерия за стабилност YS_i на Kang.

Вариансите на стабилност (σ_i^2 и S_i^2) по Shukla, които отчитат съответно линейните и нелинейни взаимодействия, еднопосочно оценят стабилността на вариантите. Тези варианти, които показват по-ниски стойности се оценят като по-стабилни, защото те по-слабо взаимодействат с условията на средата, конкретно в настоящия опит – с метеорологичните условия през годините. Отрицателните стойности на показателите σ_i^2 и S_i^2 се приемат за 0. При достоверно високи стойности, на който и да е от двата параметъра – σ_i^2 или S_i^2 вариантите се разглеждат като нестабилни. При ековаленса W_i по Wricke, колкото по-високи са стойностите на показателя, толкова по-нестабилен е съответния вариант.

Като се използват тези три параметъра на стабилност се установява, че всички варианти проявяват висока нестабилност (Таблица 3). Стойностите на вариансите на стабилност σ_i^2 и S_i^2 по Shukla и на ековаленса W_i по Wricke са високи и математически доказани. Нестабилност от линеен и нелинеен тип съществува при хербицидите Секатор ОД, Линтур 70 ВГ и Стомп нов 330 ЕК, както и при всички хербицидни смеси. Нестабилност от линеен тип съществува при третирането с хербицидите Аксиал 050 ЕК,

Таблица 3. Параметри на стабилност на вариантите за добив зърно по отношение на годините
Table 3. Stability Parameters of the variants for grain yield with relation to years

Варианти / Variants	\bar{x}	σ_i^2	S_i^2	W_i	YS_i
1. Заплевелена контрола/Weeded control	3146.1	3907.7**	6421.3**	7823.7	-10
2. Плевена контрола/Manual weed control	4589.6	871.7	932.1	2257.9	22+
3. Аксиал 050ЕК /Axial 050EC	3953.0	5327.6**	2155.2	10427.0	-8
4. Гранстар 75ДФ/Granstar 75DF	4356.2	6757.9**	682.0	13049.1	6+
5. Дерби Супер ВГ/Derbi Super WG	4429.9	8873.5**	-200.5	16927.8	10+
6. Секатор ОД/Secator OD	4324.6	10080.3**	4095.3*	19140.1	2
7. Линтур 70 ВГ/Lintur 75WG	4183.3	4128.6**	8262.1**	8228.8	-1
8. Гранстар75ДФ+Аксиал50ЕК/ Granstar 75DF+Axial 050	4775.5	9256.2**	10261.4**	17629.3	18+
9. Дерби Супер ВГ+Аксиал50ЕК/ Derbi Super WG+Axial	4426.1	39903.1**	27694.6**	73815.3	9+
10. Секатор ОД+Аксиал 050ЕК/Secator OD+Axial 050	4782.9	12213.7**	9890.0**	23051.5	19+
11. Линтур 70 ВГ+Аксиал 050ЕК/ Lintur 70WG+Axial 050	4420.1	4474.7**	5637.2**	8863.4	8+
12. Стомп 330ЕК Нов ССПП/ Stomp 330EC New -preemergence	4340.9	1914.6*	3800.2*	4169.7	8+

Гранстар 75 ДФ и Дерби супер. Нестабилността се дължи основно на значителните разлики в добивите на зърно през отделните години на опита, тъй като метеорологичните условия влияят силно както върху поникването и развитието на плевелите, така и върху ефикасността и селективността на хербицидите и хербицидните смеси. Най-ниски добиви са получени през 2011 година в резултат на силното засушаване.

За да се направи цялостна оценка на ефективността на всеки хербицид и всяка комбинация между противожитен и широколистен хербицид, трябва да се отчете както влиянието им върху добива на зърно от ечемика, така и тяхната стабилност – реакцията на културата към тях през различните години. Много важна информация за технологичната ценност на вариантите дава показателя YS_i на Kang за едновременна оценка по добив и стабилност, като се основава на достоверността на разликите в добива на зърно и варианса на взаимодействието със средата. Ценността на този критерий е, че използвайки непараметрични методи и статистическа доказаност на разликите, получаваме обобщена оценка подреждаща вариантите в низходящ ред според стопанската им ценност.

Обобщаващият критерий за стабилност YS_i на Kang, отчитайки едновременно и стабилността и стойността на добива дава негативна оценка на заплевелената контрола, характеризирайки я като най-нестабилна и ниско-

добивна. Негативни оценки получават хербицидите Аксиал 050 ЕК и Линтур 70 ВГ. Хербицидът Линтур 70 ВГ получава тези оценки поради високата си фитотоксичност към културата през някой от годините. Аксиал 050 ЕК получава тези оценки поради ниската си ефикасност срещу голяма част от плевелите. Този хербицид е строго противожитен, а преобладаващите плевели в опита са широколистни, срещу които той е неефикасен.

Според критерия за стабилност YS_i на Kang, технологично най-ценна се явява комбинацията Секатор ОД + Аксиал 050 ЕК, следвана от Гранстар 75 ДФ + Аксиал 050 ЕК. Тези две комбинации между противожитен и противопошироколистен хербицид съчетават високи стойности на добива на зърно и доста добра стабилност на този показател през различните години.

От гледна точка на технологията за отглеждане на ечемик, по-ниска оценка получават и хербицидните комбинации Дерби супер + Аксиал 050 ЕК и Линтур 70 ВГ + Аксиал 050 ЕК. При тях се съчетават добри добиви на зърно със задоволителна стабилност през отделните години на проучването.

Плевената контрола получава много висока оценка, но не може да бъде препоръчана като технологично ценна, поради огромните разходи за ръчно плевене на посевите от ечемик, които я правят икономически неефективна и неприложима.

Жътвеният индекс е постоянен през отделните години на проучването (Таблица 4). С най-ниска стойност е жътвения индекс при самостоятелно внесения Аксиал 050 ЕК, следван от почвения хербицид Стомп нов 330 ЕК. Хербицидът Линтур 70 ВГ, както при самостоятелна употреба, така и при комбинирането му с хербицида Аксиал 050 ЕК, също намалява жътвения индекс. Хербицидите Гранстар 75 ДФ, Дерби супер, Секатор ОД и комбинациите им с Аксиал 050 ЕК не оказват съществено въздействие върху стойностите на жътвения индекс при ечемика.

Таблица 4. Жътвен индекс
Table 4. Harvest index

Варианти / Variants	2010 година / year	2011 година/ year	2012 година/ year	Средно/ Mean
1. Заплевелена контрола/Weeded control	0.4034	0.4031	0.4031	0.4032
2. Плевена контрола/Manual weed control	0.4033	0.4031	0.4032	0.4032
3. Аксиал 050ЕК /Axial 050EC	0.4002	0.3998	0.4000	0.4000
4. Гранстар 75ДФ/Granstar 75DF	0.4033	0.4032	0.4031	0.4032
5. Дерби Супер ВГ/Derbi Super WG	0.4040	0.4039	0.4038	0.4039
6. Секатор ОД/Secator OD	0.4033	0.4031	0.4032	0.4032
7. Линтур 70 ВГ/Lintur 75WG	0.4018	0.4016	0.4014	0.4016
8. Гранстар75ДФ+Аксиал50ЕК/Granstar 75DF+Axial 050	0.4048	0.4049	0.4050	0.4049
9. Дерби Супер ВГ+Аксиал50ЕК/Derbi Super WG+Axial	0.4036	0.4034	0.4032	0.4034
10. Секатор ОД+Аксиал 050ЕК/Secator OD+Axial 050	0.4040	0.4039	0.4038	0.4039
11. Линтур 70 ВГ+Аксиал 050ЕК/Lintur 70WG+Axial 050	0.4019	0.4016	0.4013	0.4016
12. Стомп 330ЕК Нов ССПП/Stomp 330EC New -preemergence	0.4014	0.4016	0.4018	0.4016

ИЗВОДИ

Най-висок добив от зърно е получен при хербицидните комбинации Секатор ОД + Аксиал 050 ЕК и Гранстар 75 ДФ + Аксиал 050 ЕК, които надвишават неплевената контрола съответно със 152.0 и 151.8%.

Технологично най-ценни са резервоарните хербицидни смеси Секатор ОД + Аксиал 050 ЕК и Гранстар 75 ДФ + Аксиал 050 ЕК, следвани от Дерби супер + Аксиал 050 ЕК и Линтур 70 ВГ + Аксиал 050 ЕК. Те съчетават добри добиви на зърно с добра стабилност през различните години.

Жътвеният индекс е най-нисък при самостоятелната употреба на листния хербицид Аксиал 050 ЕК, следван от почвения хербицид Стомп нов 330 ЕК.

ЛИТЕРАТУРА

- Базитов, В., Р. Базитов, 2011.** Влияние на обработката на почвата и торенето върху заплевеляването на ечемик, отглеждан в уплътнено сеитбообръщение. Международно научно on-line списание Наука и технологии, Съюз на учените Ст. Загора, 2-3 юни, vol. 1., 6, 202 – 204.
- Груздев Г. С., И. К. Хохлова, Р. Д. Аладесанва, В. В. Зазимко, 1989.** Эффективность новых перспективных гербицидов в посевах ячменя, Сорные растения и борьба с ними, 7, 6.
- Колев, Д., 1963.** Плевелите в България. БАН, С.
- Любенов, Я., 1988.** Интегрирана борба с плевелите II-ри том, Земиздат, София.
- Салджиев, И., 2002.** Заплевеляване на ечемика, отглеждан като монокултура. I. Определяне на биологичния праг на вредност. Юбилейна научна сесия 2002 – Садово, II, 199-202.
- Семенов, В. Д., А. А. Васильев, 2010.** Комплексное применение минеральных удобрений и сульфонилмочевин. Защита и карантин растений. № 3, 73-73.
- Стоянова, А., 2008.** Влияние на някои листни торове върху продуктивността на пшеницата. Сборни от Научна конференция с международно участие, Кърджали, 267-271.
- Събев, Г., 1990.** Борба с широколистни плевели при есенниците. Растителна защита, 1.
- Тонев, Т., 2000.** Ръководство за интегрирана борба с плевелите и култура на земеделие, ВСИ, Пловдив.
- Трънков, И., 1989.** Гъстота на посева, торене и заплевеляване на пшеницата. Земеделие, 8.
- Фетваджиева, Н., 1973.** Борба с плевелите. Земиздат, София.
- Фетваджиева, Н., А. Желев, З. Дечков., 1982.** Хербология. Земиздат, София.
- Фисюнов, А. С., 1984.** Сорные растения. Колос, Москва.
- Voatman, N. D., 1992.** Effects of herbicide use, fungicide use and position in the field on the yield and yield components of spring barley. The Journal of agricultural science, Vol.118, 17-28.