

ВЛИЯНИЕ НА ПРЕДСЕИТБЕНАТА ОБРАБОТКА С GA₃ НА СЕМЕНА ОТ *Ginkgo biloba* ВЪРХУ НЯКОИ РАСТЕЖНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СЕМЕНАЧЕТАТА

ВАЛЕРИЯ ИВАНОВА*, НЕЛИ МИТЕВА, ИВО МУРДЖЕВ
Аграрен университет, Пловдив
*E-mail: valeriasi@abv.bg

Effect of Pre-sowing Treatment with GA₃ of *Ginkgo biloba* Seeds on Some Growth of Behavior of Seedlings

V. Ivanova*, N. Miteva, I. Murdzhev
Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

Abstract

Ginkgo biloba is not well known ornamental plant for various applications. Foliage and fruits are used for the production of plant substances used in the formulation of various medicines and nutritional supplements. Plant itself, with its beautiful symmetrical crown, interesting shapes and color of leaves is preferred for Solitaire in landscape sites. The still limited distribution and use of this species requires the development of new technology and improvement of previously applied methods for seed propagation. The aim of the studies was to investigate the influence of pre – sowing treatment of seeds of *G. biloba* with various concentrations of GA₃. The following variants were tested - soaked in water, soaked respectively in 1000, 1500, 2000, 2500 ppm GA₃. The duration of treatment was for 24 h at temperature 22 – 23 °C, after which the seeds were dried for 1 – 2 hours and immediately planted outdoors. Recorded were indicators related to propagation characteristics of the seed and also for vegetative behavior of seedlings. It was found that germination of treated seeds increases up to 83.6%. There was also a positive correlation between the treatment with different concentrations of GA₃ and the vegetative growth of the plants: the plant with the highest stem (18.99 cm), the largest number of leaves (6.34 pcs) and the largest leaf area (5.49 cm²) were treated with GA₃ concentration of 2500 ppm.

Key words: germination, gibberellic acid, *Ginkgo biloba*, seeds

В наши дни се наблюдава изключителен интерес към откриването на нови субстанции с растителен произход с цел намиране на нови третирания на редица болести. Едно от тези растения е *Ginkgo biloba*. В момента има нарастваща необходимост от запазването на това растение *in vivo* или *in vitro* поради уникалността на този вид за медицината и декоративни цели. Това растение е сред няколкото растителни вида, отглеждани на Земята, за които все още няма приоритет, за да бъде съхранявано. Този факт се дължи на липсата на осведоменост за неговата полезност и икономически потенциал (Purohit et al., 2009). Ето защо използването на растението нараства с всяка изминала година. Както декоративното градинарство, така и фармацевтичната промишленост се нуждаят от все по-голям брой растения *Ginkgo biloba*, за да отговарят на търсенето. Всяка година се използват около 2000 тона листа от *Ginkgo* (Masood, 1997). Естествените източници на *Ginkgo* са ограничени и освен това се отнася към групата на бавнорастящите расте-

ния – нараства с около 3 – 5 m за 10 години. За да се задоволят нуждите от растения и листна маса от *Ginkgo biloba* е необходимо да се подобри и осъвремени система за размножаване на този вид растение.

Веgetативно размножаване чрез резници, присаждане и издънки е приложимо и широко използвано при *Ginkgo biloba* (Santamour et al., 1983). По-бърз процес и по-бързо вегетативно развитие на младите растения се наблюдава при половото размножаване (Laugain, 2000). Притежаващите рудиментарно ембрио (Tommasi et al., 1999) семена на *Ginkgo* имат ниска кълняемост (Shepperd, 2008).

Освен това голямото генетично разнообразие и трудностите при отделянето на мъжките от женските растения са основни недостатъци на този начин на размножаване при използването на *Ginkgo* за декоративни цели.

Всичко изложено дотук предполага търсенето на нови алтернативни методи и третирания за размножаване на *Ginkgo biloba*, както и усъвършенстване

на съществуващите и използваните досега методи. Половото размножаване при *Ginkgo* води до получаване на голям брой растения за кратко време, както и по-бързо вегетативно развитие на растенията в сравнение с тези, получени от резници или чрез присаждане. Основният недостатък на този начин на размножаване е огромното генетично вариране относно вегетативните прояви и метаболитното съдържание на листата (Laurai, 2000). Ниската кълняемост поради семенен покой е друг проблем (Tommasi et al., 1999), при който ембриото е ненапълно развито и диференциацията на ембриото може да закъснее и да се извърши след падането на плодовете. Опадалите семена могат да имат до 30% несъдържащи ембрио единици (Johnson and Wickiff, 1974). Съдържащите и рудиментарно ембрио семена от *Ginkgo* трябва да преминат период на стратификация преди да бъдат засети, защото в противен случай ембриогенерацията продължава до момент, в който ембриото достига около 1 cm на

дължина, и семената изгниват или остават в покой (West et al., 1970). Според West et al. (1970) този стратификационен период може да бъде заместен от GAз третиране.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследванията са проведени през периода 2011 – 2013 г. на територията на Държавен горски разсадник – Пловдив.

Използвани са семена, събрани през месеците септември и октомври на всяка от опитните години. Семената са вземани от женски растения, отглеждани на територията на парка на Аграрния университет в Пловдив и са обработвани предварително по следния начин: външната обвивка (sarcotesta) е премахната чрез смачкване и последващо отмиване, след което семената са просушавани при стайна температура в продължение на две седмици. Съхранението до сеитбата е извършвано в хартиени пликове.

Таблица 1 . Кълняемост при *Ginkgo biloba* (%)
Table 1. Germination in *Ginkgo biloba* (%)

№	Период на изследване (години)								
	2012			2013			средно за периода		
	\bar{x}	$\pm D$	Ранг	\bar{x}	$\pm D$	Ранг	\bar{x}	$\pm D$	Ранг
1	50.67	0	IV	48.32	0	IV	49.49	0	IV
2	52.12	+1.45	III	51.87	+3.55	II	51.99	+2.5	III
3	75.3	+24.63	I	76.07	+27.75	I	75.68	+26.19	I
4	79.17	+28.5	I	80.02	+31.7	I	79.59	+30.1	I
5	86.42	+35.75	I	87.45	+39.13	I	86.93	+37.44	I
6	90.24	+39.57	I	91.55	+43.13	I	90.89	+41.4	I
GD	5%	1.24		1.89			2.24		
	1%	1.72		2.62			3.25		
	0.1%	2.37		3.61			4.88		

Таблица 2. Височина на стъблото при *Ginkgo biloba*, cm
Table 2. Height of the stem in *Ginkgo biloba*, cm

№	Период на изследване (години)								
	2012			2013			средно за периода		
	\bar{x}	$\pm D$	Ранг	\bar{x}	$\pm D$	Ранг	\bar{x}	$\pm D$	Ранг
1	12.07	0	IV	11.22	0	IV	11.64	0	IV
2	13.47	+1.4	III	13.52	+2.3	I	13.49	+1.85	II
3	16.04	+3.97	I	16.82	+5.6	I	16.43	+4.79	I
4	16.9	+4.83	I	17.47	+6.25	I	17.18	+5.54	I
5	19.14	+7.07	I	19.37	+8.15	I	19.25	+7.61	I
6	18.99	+6.92	I	19.22	+8	I	19.1	+7.46	I
GD	5%	1.09		0.95			0.92		
	1%	1.52		1.32			1.34		
	0.1%	2.09		1.83			2.01		

Таблица 3. Брой листа при *Ginkgo biloba* (бр.)
Table 3. Number of leaves in *Ginkgo biloba* (number)

№	Период на изследване (години)								
	2012			2013			средно за периода		
	\bar{x}	$\pm D$	Ранг	\bar{x}	$\pm D$	Ранг	\bar{x}	$\pm D$	Ранг
1	3.52	0	IV	3.47	0	IV	3.49	0	IV
2	4.05	+0.53	II	4.17	+0.7	I	4.11	+0.62	II
3	4.32	+0.8	I	4.47	+1	I	4.39	+0.9	I
4	4.72	+1.2	I	4.65	+1.18	I	4.68	+1.19	I
5	5.6	+2.08	I	5.92	+2.45	I	5.76	+2.27	I
6	6.14	+2.62	I	6.54	+3.07	I	6.34	+2.85	I
GD	5%	0.31		0.35			0.31		
	1%	0.44		0.48			0.45		
	0.1%	0.6		0.67			0.67		

Таблица 4. Обем на кореновата система при *Ginkgo biloba* (m³)
Table 4. Volume of the root system of *Ginkgo biloba* (m³)

№	Период на изследване (години)								
	2012			2013			средно за периода		
	\bar{x}	$\pm D$	Ранг	\bar{x}	$\pm D$	Ранг	\bar{x}	$\pm D$	Ранг
1	1.54	0	IV	1.47	0	IV	1.5	0	IV
2	2.04	+0.5	I	1.97	+0.5	I	2	+0.5	II
3	2.02	+0.48	I	2.07	+0.6	I	2.04	+0.54	II
4	2.07	+0.53	I	2.09	+0.62	I	2.07	+0.6	II
5	2.72	+1.18	I	3.15	+1.68	I	2.93	+1.43	I
6	3.39	+1.85	I	3.42	+1.95	I	3.4	+1.9	I
GD	5%	0.21		0.21			0.3		
	1%	0.3		0.3			0.44		
	0.1%	0.41		0.41			0.66		

Семената от всички изпитвани варианти са съхранявани при температура от 1 – 5 °C в хартиени пликове, в продължение на 5 месеца. В края на март – началото на април семената са подлагани на предсеитбено третиране чрез накисване във вода и 1000, 1500, 2000, 2500 ppm разтвор на GAз за 24 часа при стайна температура 22 – 23 °C. Накиснатите семена са просушавани за няколко часа на стайна температура и са засявани веднага на открито във високи равни лехи с ширина 1,20 m (20-25 x 10-15), в бразди с дълбочина 3 cm. Отчитани са показатели, свързани с посевните качества на семената, както и с вегетативните прояви на семеначетата.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В табл. 1 са представени резултатите от предпосевното третиране от *Ginkgo biloba* и неговото влияние върху кълняемостта им. От данните се вижда, че с най-добрата кълняемост за 2012 година са семената от вариант 6 – третирани с GAз в

концентрация 2500 ppm – 90,24%. Наблюдава се тенденция за нарастване на процента покълнали семена с нарастване концентрацията на GAз. Тази тенденция се запазва и през 2013 г., когато отново с най-ниски стойности е контролният нетритиран вариант (48,32%), а с най-високи – вариантът, третиран с 2500 ppm GAз (91,55%).

От табл. 2 се вижда, че височината на стъблото на растенията от *Ginkgo biloba* през 2012 г. варира от 12,07 cm (при контролният вариант) до 18,99 cm при вариант 6 (третирани с GAз 2500 ppm), а през 2013 г. съответно от 11,22 до 19,22 cm. Наблюдава се тенденция за нарастване височината на стъблото с увеличаване на концентрацията на гиберелиновата киселина в разтвора за третиране до вариант 5 – третиран с 2000 ppm, след което се наблюдава намаляване или по-скоро задържане на височината, тъй като разликата в стойностите е минимална – 0,15 cm и през двете години на изследване, както и средно за целия период.

Листната маса, като брой листа и големина на

листната площ е показател, определящ жизнеността на растенията. На табл. 3 са представени резултатите от влиянието на предпосевната обработка на семената от *Ginkgo biloba* върху броя нормално развити листа на едно растение. Данните показват, че средният брой листа при растенията в опитните варианти са били от 3,52 бр. (в контролния вариант) до 6,14 бр. във вариант 6 (третиран с 2500 ppm GAз) за 2012 година. Правят впечатление малките разлики между опитните варианти и контролата, като това се отнася особено за вариант 2 (накисване във вода) и вариант 3 (третиран с 1000 ppm GAз), при които разликите са в рамките на 0,53 – 0,80 броя съответно за двата варианта. Подобна е тенденцията и за 2013 г., както и средно за периода на изследване. Тенденцията за нарастване броя на листата с увеличаване на концентрацията на GAз в разтвора за третиране се наблюдава както при данните средно за периода, като растенията във вариант 6 (третиран с най-високата доза 2500 ppm) имат с 2,85 листа повече от нетретираните (вариант 1) и с 1,95 бр. листа повече от варианта, третиран с най-ниска доза – вариант 3 (1000 ppm GAз).

Данните са доказани при най-високи стойности на GD.

Коренът и кореновата система и тяхното развитие са изключително важни за по-нататъшното развитие на растенията. Стойностите показват, че третирането на семената с GAз указва силно влияние върху този показател. Кореновата система на растението от контролния вариант има обем 1,54 cm³; 1,47 cm³ и 1,5 cm³ съответно за първата и втората година на изследване и средно за целия период. Почти два пъти по-голяма по обем е кореновата система на растението от вариант 6, чийто семена са третиран с 2500 ppm GAз (най-високата доза) – 3,39 cm³; 3,42 cm³ и 3,40 cm³, съответно за 2012, 2013 г. и средно за периода на изследване, като превишението спрямо контролата е 126,6%. Правят впечатление ниските и почти еднаквите стойности на този показател във варианта с накисване във вода и при ниските стойности на концентрация на GAз – 2,0 cm³; 2,04 cm³ и 2,07 cm³, съответно за трите варианта и данните средно за периода на изследване (табл. 4).

ИЗВОДИ

Предсеитбената обработка на семената от *Ginkgo biloba* влияе положително върху жизнеността им. Третирането с разтвор с концентрация 2500 ppm GAз (гиберелинова киселина) повишава кълняемостта им с 83,6%.

По-голямата жизненост на семената след третиране с разтвора с концентрация 2500 ppm GAз осигурява значителна преживяемост на растенията.

Установена е положителна зависимост между предсеитбеното третиране на семената от *Ginkgo biloba* с разтвор на GAз и вегетативното развитие на растенията. Растенията са с най-високи стъбла, най-голям брой листа, най-голяма листна площ на едно листо и най-голяма обща листна площ на растението при третирането с 2500 ppm GAз.

От изследванията върху кореновата система се установява, че с най-голям обем и дължина на кореновата система са растенията, получени от семена, третиран с 2500 ppm GAз.

ЛИТЕРАТУРА

- Johnson, M. I. and Wickliff, J. L.** 1974. Seed germination in *Ginkgo biloba* L. I. Influences of cold treatment, gibberellic acid and red light. *Arkansas Acad. Sci. Proc.*, 28, 34-36
- Laurain, D.** 2000. Cultivation of *Ginkgo biloba*. *Harwood Acad. Publ. Singapore.*, p. 63-79
- Masood, E.** 1997. Medicinal plants threatendet by over-use. *Nature*, 66, 570
- Santamour, F. S., He S. A. and Ewert, T. E.** 1983. Growth, survival and sex expression in *Ginkgo*. *J. Arboriculture*, 9: 170-171
- Purohit, V. K., Phondani, P. C., Rawat, L. S., Maikhuri, R. K., Dhyani, D. and Nautiyal, A. R.** 2009. Propagation through of Stem Cuttings of *Ginkgo biloba* Linn. – A Living Fossil under Threat. *Marsland Press J. Am. Sci.*, 5(5), 139-144
- Shepperd, W. D.** 2008. *Ginkgo biloba* L. *Ginkgo*. In: Woody Plant Seed Manual. USDA Forest Service, Agric. Handbook 727, p. 559-561 (Available online at: http://www.nsl.fs.fed.us/nsl_wpsm.html)
- Tommasi, F., Paciollaa, C. and Arrigoni, O.** 1999. The ascorbate system in recalcitrant and orthodox seeds. *Physiologia Plantarum*, 105, 193-198
- West, W. C., Frattarelli, F. J. and Russian, K. J.** 1970. Effect of stratification and gibberellins on seed germination in *Ginkgo biloba*. *Bull. Torrey Bot. Club*, 97 (6), 380-384