بهبود جوانه زنی بذر گارن (*Sorbus aucoparia* L.) به کمک سرمادهی و اسید جیبرلیک

محمد زرچینی [1*]، داود هاشم آبادی [2]، مجتبی سمیعی [3]، شهرام صداقت حور [2]، ناصر نگهدار [4]، سمیه زرچینی [5]، بهزاد بالازاده [4]
1- عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. 2- استادیار و عضو هیئت علمی گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. 3- دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران، مرکز. 4- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته گیاهان زینتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. 5- عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد تفرشمسئول مکاتبات:
m.zarchini@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی اثر سرمادهی و اسید جیبرلیک بر جوانه زنی بذر گارن مطالعه ای در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کاملاً تصادفی با دو فاکتور اسید جیبرلیک در 4 سطح (0، ۱۰۰۰،۲۰۰۰،۳۰۰۰ میلی گرم در لیتر) و سرمادهی در 4 مدت (0، 30، 60 و 90 روز) انجام شد.نتایج حاصل از تجزیه واریانس تیمارها نشان از معنی داری در سطح 1 یا 5 درصد در تمامی صفات اندازه گیری شده است. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که جیبرلیک اسید با غلظت 1000 میلی گرم در لیتر و سرمادهی به مدت60 روز به صورت جداگانه یا تلفیقی بهترین تیمار بودند و سرعت، درصد و آهنگ جوانه زنی را افزایش و باعث بهبود خصوصیات گیاهچه گردیدند و خواب بذر را در این گیاه شکستند.

کلید واژگان: گارن، جیبرلیک اسید، سرمادهی، سرعت جوانه زنی

مقدمه

بارانک یک گونه درختی از خانوادهRosaceae ، جنس Sorbus بوده و به نام علمی .Sorbus spp معروف می‌باشد(ثابتی، 1373). این گونه درختی ارزشمند از نظر دارویی و صنعتی، در جنگل‌های شمال ایران از آستارا تا گلیداغی دیده‌می‌شود(ثابتی، 1373). هم چوب آن بسیار گرانقیمت است، و هم میوه و برگ آن نیز از خواص دارویی بسیار با ارزشی برخوردار است. در یونان ار 88 میلی‌گرم برگ آن 3 میلی‌گرم اسید پی‌کوماریک، 18 میلی‌گرم اسید کافئیک، 36/7 میلی‌گرم کورسئین، 4/6 میلی‌گرم اسید کلروژنیک 5/2 میلی‌گرم لوتئلین گلی‌گساید و 2/2 میلی‌گرم اپیژنین گلی‌گساید بدست‌آمده و از میوه آن 4 نوع چربی شامل استیگماسترول، کامپسترول، کلسترول و سیتروسترول و 7 نوع اسید چرب شامل اسید اولئیک، اسیداستئاریک، اسیدپالماتیک، اسیدپلامیتولیک، اسیدمیریستیک، اسید لینولیک و اسید لینولئیک استخراج شده است (پیاگانی و باسی، 2000). به طور کلی عملکرد بذور گونه های مختلف این جنس بسیار پایین بوده و درصد و سرعت جوانه زنی آن با مشکل مواجه است(خوشخوی، 1388؛ بایتوپ، 1998 ؛ وار و همکاران،2010). این خود گویای مشکل عمیق و چالش بزرگ در تکثیر جنسی این گیاه است(خوشخوی و همکاران، 1385؛ سیمانک، 1977؛ گولتکین و همکاران، 2007). که این مشکل با تیمارهای برطرف کننده مثل سرمادهی و جیبرلیک اسید قابل حل است(فتحی و اسماعیل پور، 1379؛ جلیلی مرندی، 1388؛ زرچینی، 1390). اطمینان و همکاران (1388) تاثیر سرمادهی و اسید جیبرلیک را بر جوانه زنی گیاه دارویی آویشن شیرازی بررسی و دریافتند که افزایش مدت سرمادهی و عدم استفاده از جیبرلیک اسید باعث بهبود و کاهش مدت جوانه زنی گردید. چراغی و همکاران (1390) تاثیر تنظیم کننده های رشد گیاهی و سرمادهی را بر جوانه زنی گلپر بررسی و دریافتند که سرمادهی بدون استفاده از تنظیم کننده های رشد نتیجه مثبت بر سرعت و درصد جوانه زنی این گیاه داشت. ایروین (2002) با مطالعه روی بذور سیکلامن که چندین سال از عمرشان گذشته بود و دارای پوسته سختی بودند به این نتیجه رسید استفاده از تیمار جیبرلیک اسید با غلظت‌های 0/5 تا 1 گرم در لیتر به مدت 24 تا 48 ساعت باعث افزایش جوانه‌زنی به میزان 10 تا 20 درصد شد.

هدف از انجام این مطالعه بررسی تاثیر سرمادهی و اسید جیبرلیک بر بهبود جوانه زنی و شکستن خواب بذر گارن است.

مواد و روش ها

بذرهای بارانک (Sorbus aucoparia L.) از درختان زینتی موجود در شمال ایران جمع آوری و سعی بر این بود که بذرهای هم اندازه و همسان جهت تیمار انتخاب و جهت کشت پیش تیمار شوند. بذرها پس از جمع آوری با سطوح مختلف جیبرلیک اسید تیمار و سپس در پلیت هایی در یخچال در مدت های مشخصی سرمادهی شدند سپس پس از پایان مدت زمان سرما دهی بر اساس چیدمان تیمار در بسترهای حاوی پیت و کوکوپیت(1:1 7/7) در دمای 15 تا 20 درجه ی سانتیگراد و رطوبت نسبی 60 تا 70 درصد کشت شدند. این مطالعه در قالب آزمون فاکتوریل بر پایه ی طرح بلوک های کامل تصادفی با دو فاکتور جیبرلیک اسید در 4 سطح 0، 1000 ، 2000، 3000 میلی گرم در لیتر و سرمادهی در 4 مدت زمان 0، 30، 60، 90 روز در تیمار و 3 تکرار و مجموعاً 48پلات و درهر پلات 20 عدد بذر انجام شد. در این مطالعه سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی، آهنگ جوانه زنی، تعداد گره، تعداد برگ ها، ارتفاع گیاه اندازه گیری شد. سرعت جوانه زنی از رابطه زیر محاسبه شد (زرچینی و همکاران، 2011)

$$\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{Si}{Di}\right) GR$$

که در این رابطه si تعداد بذرهای جوانه زده در هر بار شمارش

Di تعداد روزهای لازم تا جوانه زنی و n تعداد شمارش ها بوده است.

آهنگ جوانه زنی از رابطه ی زیر محاسبه شد (زرچینی و همکاران، 2011):

GV= PV×MDG

PV بیشترین ارزش جوانه زنی و MDG میانگین جوانه زنی روزانه است

درصد جوانه زنی از رابطه زیر محاسبه شد (زرچینی و همکاران، 2011):

100× تعداد بذرهای جوانه زده/کل بذرها=درصد جوانه زنی

تعداد گره و تعداد برگ ها با شمارش روزانه اندازه گیری و یادداشت شد. ارتفاع گیاه و فاصله میانگره ها با استفاده از خط کش بر حسب سانتی متر اندازه گیری و محاسبه گردید.

تجزیه و تحلیل داده ها به کمک نرم افزار SPSS و SAS و مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

1-سرعت جوانه زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تیمارها اثر جیبرلین، سرمادهی و اثر متقابل جیبرلین و سرمادهی را بر سرعت جوانه زنی در سطح 5 درصد آماری معنی دار نشان داد (جدول 1). نتایج حاصل از مقایسه ی میانگین داده ها در مورد تاثیر جیبرلین بر سرعت جوانه زنی نشان از برتری تیمار 1000 میلی گرم در لیتر جیبرلین (15/75 روز) نسبت به شاهد (بد ترین تیمار) حدود 8 روزمدت جوانه زنی را کاهش داد (جدول 2). مقایسه ی میانگین تیمارها همچنین نشان داد که جیبرلین با غلظت 1000 میلی گرم در لیتر به همراه 60 روز سرمادهی با رکورد 10/20 روز نسبت به شاهد (34/63روز) مدت جوانه زنی را حدود 24روز کاهش داد و تیمار برتر شناخته شد (جدول 2)

جدول 1-تجزیه واریانس اثر جیبرلیک اسید و سرمادهی بر صفات اندازه گیری شده.

جدول تجزیه واریانس

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	آهنگ جوانه زنی	تعداد گره	تعداد برگها	ارتفاع گیاه	فاصله میانگره ها
جیبرلین	3	133/905*	470/139*	10/645**	22/313**	182/132**	145/426**	0/618**
سرمادهی	3	92/691*	5486/806**	31/332**	354/905**	3588/167**	1613/316**	2/782**
جیبرلین x سرمادهی	9	64/676*	238/194*	9/308**	29/917**	133/079**	124/122**	0/172**
خطای آزمایش	30	24/888	470/139	0/121	1/390	5/934	3/753	0/039
CV	48	-	-	-	-	-	-	-
		32/88557	53/26355	96/4153	84/62675	80/2565	90/08181	58/06296

** :اختلاف معنی دار در سطح 1 %

*:اختلاف معنی دار در سطح 5 %

ns :اختلاف غیر معنی دار

جدول2- مقایسه میانگین اثر جیبرلیک اسید و سرمادهی بر خصوصیات اندازه گیری شده گارن

متغیرها	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	تعداد برگها	تعدادگره	آهنگ جوانه زنی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی (روز)
G0	C10/23208	b0/747375	c18/371	b5/162	b36/25	a23/308
G1	a17/97250	a2/459167	a25/346	a7/792	a50/42	b15/754
G2	b13/04333	b0/817667	b21/692	a7/088	ab42/50	ab16/342
G3	c11/00417	c0/318500	c16/488	a5/100	b38/33	a22/029

T0	d2/85750	dd5/525	d1/421	c0/023708	d21/25	a24/258
T1	c7/71875	cc13/688	c3/888	bc0/276500	c30/83	b18/500
T2	f29/490000	a45/329	a13/975	a3/487500	a70/42	b19/096
T3	b12/18583	b17/354	b5/858	b0/555000	b45/00	b18/579
G0T0	f1/20000	i4/000	h0/650	d0/006833	g15/00	a34/633
G0T1	ef3/03500	j9/350	gh1/500	cd0/249333	g20/00	bc17/100
G0T2	b24/59333	c44/600	gh1/500	b2/210000	b70/00	b21/800
G0T3	d12/10000	ef15/533	gh2/033	cd0/523333	def40/00	bc19/700
G1T0	ef4/45667	gh8/367	gh2/067	d0/040000	fg30/00	bc17/767
G1T1	e6/45000	f13/550	fg3/133	cd0/250000	fg30/00	bc16/100
G1T2	a47/63333	a60/100	ef4/400	a8/716667	a91/67	c10/200
G1T3	d13/3500	e19/367	ef4/800	c0/830000	cde50/00	bc18/950
G2T0	f2/25000	hi4/400	de5/367	d0/014000	g20/00	b24/200
G2T1	d11/24000	ef16/750	de5/550	cd0/413333	efg33/33	bc17/033
G2T2	b26/50000	b48/667	de6/267	b2/420000	bc66/67	bc19/433
G2T3	d12/18333	ef16/950	cd7/400	cd0/423333	de50/00	bc16/700
G3T0	ef3/52333	ghi5/333	c8/733	d0/034000	g20/00	b20/433
G3T1	d10/15000	ef15/100	b13/533	cd0/190000	ef40/00	b23/767
G3T2	c19/23333	d27/950	b13/900	cd0/603333	cd53/33	b24/950
G3T3	d11/11000	ef17/567	a19/733	cd0/443333	ef40/00	bc18/967

: شاهد؛ G1: جیبرلیک اسید 1000 میلی گرم در لیتر؛ G2: 2000 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید؛ G3: 3000 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید؛

T0: شاهد؛ T1: 30 روز سرمادهی؛ T2: 60 روز سرمادهی؛ T3: 90 روز سرمادهی.

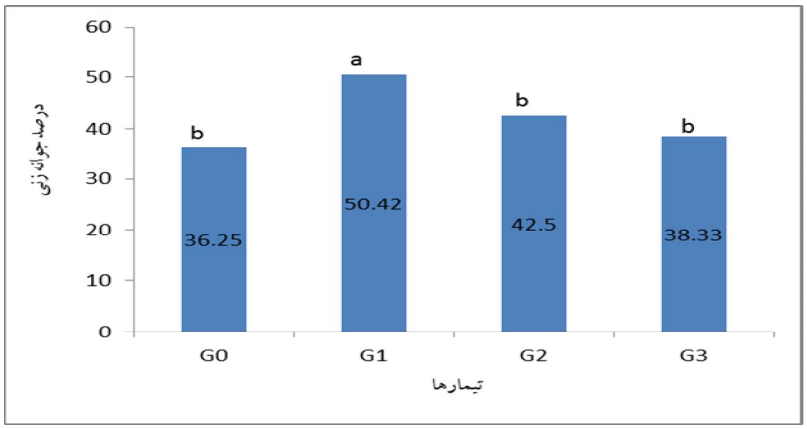
در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن هستند معنی دار نیستند.

برتری سرمادهی در پژوهش ما را می توان به ایجاد روند افزایش در سنتز نوکلئیک اسیدها در جنین و افزایش فعالیت آنزیم های مسیر پنتوز فسفات دانست که نهایتاً نشانه های غلبه بر رکود و پیشروی جوانه زنی هستند (خان و همکاران، 1980 ؛ گلسینگ وراس، 1968). همچنین یافته های ما با یافته های بولی و بلک (1994) در مورد تاثیر مثبت سرمادهی بر بهبود سرعت جوانه زنی، پیشروی جوانه زنی و غلبه بر رکود بذر منطبق است. رجبیان و همکاران(1386) اثر جیبرلیک اسید و سرمادهی را بر جوانه زنی بذر آنغوزه (Ferula assa-foetida) بررسی و دریافتند که بیشترین سرعت و درصد جوانه زنی بذرها در نتیجه سرمادهی

مرطوب به مدت 8 تا 9 هفته به دست آمد. همچنین سرمادهی سبب افزایش بیان ژن GA3oxl (آنزیم تولید کننده ی شکل فعال GA3) در ریشه چه و لایه آلورون شد و ازاین طریق تحریک جوانه زنی را به همراه داشت (یاماهوچی و همکاران، 2004)،همچنین نتایج ما در مورد تاثیر مثبت سرمادهی بر جوانه زنی بذرهای بارانک با نتایج وار و همکاران (2010) منطبق است. گلتکین و همکاران (2007) گزارش کردند که استفاده از سرمادهی طولانی به مدت 60 روز تاثیر مثبتی بر کاشت و عملکرد بذر S.domestica، S.torminalis ، S.umbellata می گذارند. در مطالعه ی ما جیبرلین در غلظت های پایین باعث تحریک سرعت جوانه زنی شد. علت برتری جیبرلین را می توان به تاثیر مثبت آن بر کنترل بازدارنده های درونی، کنترل فعالیت آبسزیک اسید به عنوان یک بازدارنده جوانه زنی و برطرف کردن نیاز سرمایی در این گیاهان عنوان کرد. همچنین ایجاد ثبات و تعادل هورمونی از دیگر ویژگی های جیبرلین جهت تحریک جوانه زنی بذر گیاهان است (رجبیان و همکاران، 1386؛ جلیلی مرندی، 1388). نتایج مطالعات ما با نتایج ندیفی و هکاران (2006) منطبق است. گزارش ها در مورد سیکاس (Cycas revolute l.) حاکی از آن است که این گیاه به پیش تیمارهای سرمادهی، جیبرلین و خراش دهی جهت جوانه زنی عکس العمل نشان می دهد (حجتی و همکاران، 1386 زرچینی و همکاران،2011). چین و همکاران (1992) با مطالعه بر روی گیاه کیوی (Actinidia chinensis) دریافتند که خواب بذر این میوه به کمک ترکیب یک پریود سرمادهی مناسب و یک سطح موثر از جیبرلیک اسید می تواند به طور چشمگیری افزایش یابد حجتی و همکاران (1386) جیبرلیک اسید، سولفوریک اسید و تیمارهای سرمادهی را بر جوانه زنی بذرهای سیکاس بررسی و دریافتند که سرعت و درصد جوانه زنی در اثر تیمار با روش های فوق افزایش یافت. همچنین نتایج ما با نتایج دهقان و پرز (2005) در مورد تاثیر مثبت جیبرلیک اسید با غلظت 1000 میلی گرم در لیتر عملکرد گیاه کاری بین منطبق است.

2-درصد جوانه زنی

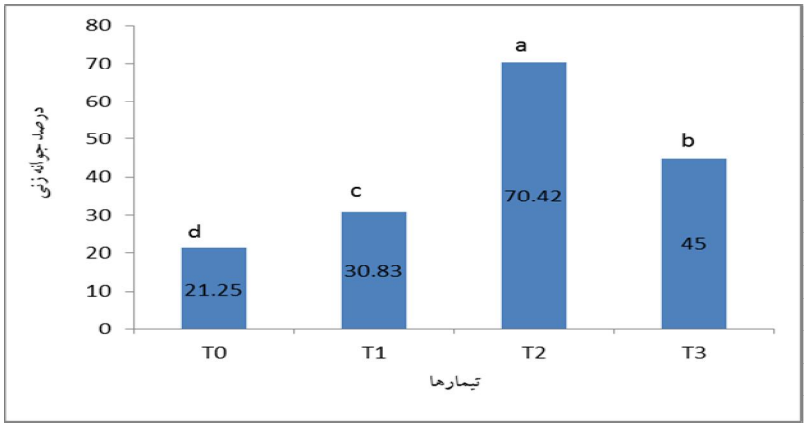
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر جیبرلین و اثر متقابل جیبرلین و سرمادهی در سطح 5 درصد آماری و اثر سرمادهی در سطح 1 درصد آماری معنی دار شده است(جدول 1). تیمار 1000 میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک با رکورد 50/42درصد نسبت به شاهد (36/25 درصد) باعث افزایش 14 رصدی جوانه زنی گردید (جدول 2؛ شکل 1). 60 روز سرمادهی (70/42 درصد) نسبت به شاهد(21/25 درصد) حدود 3 برابر افزایش درصد جوانه زنی را نشان داد. اثر متقابل 1000 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید و 60 روز سرمادهی با رکورد 67 /91 درصد بهترین تیمارها در بین همه ی تیمارها بود (جدول2؛ شکل 2).



شکل 1-تاثیر جیبرلیک اسید بر درصد جوانه زنی بذر گارن (Sorbus aucoparia L.).

G0: شاهد؛ G1: جیبرلیک اسید 1000 میلی گرم در لیتر؛ G2: 2000 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید؛ G3: 3000 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید؛

در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن هستند معنی دار نیستند.



شکل 2-تاثیر سرمادهی بر درصد جوانه زنی بذر گارن (Sorbus aucoparia L.).

T0: شاهد؛ T1: 30 روز سرمادهی؛ T2: 60 روز سرمادهی؛ T3: 90 روز سرمادهی.

در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن هستند معنی دار نیستند.

تاثیر مثبت سرمادهی را بر درصد جوانه زنی می توان به تاثیر آن بر پوست داخلی بذر، ایجاد تنفس و تهویه و نهایتاً مرطوب نمودن بذر خشک اشاره کرد (جلیلی مرندی ، 1388؛ خوشخوی، 1388). همچنین اثرات مثبت جیبرلین بر بهبود درصد جوانه زنی را می توان به ایجاد تعادل هورمونی، ایجاد آنزیم در مرحله نسخه برداری در جوانه زنی، راه اندازی و افزایش فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز دانست (جلیلی مرندی، 1388). حجتی و همکاران (1386) دریافتند که تیماربذرهای سیکاس در دمای 5 درجه سانتی گراد به مقدار سرمادهی مرطوب جهت افزایش راندمان بذر مفید است. همچنین نتایج ما در مورد تاثیر مثبت سرمادهی بر جوانه زنی بذر گان با نتایج گلسینگ و راس(1980)، سامان و همکاران(2004) منطبق است. مطالعات نشان می دهد که استراتیفیکاسیون در دماهای پایین با مدت زمان های مختلف باعث افزایش جوانه زنی در دانه های میوه ازگیل ژاپنی(Eriobutriyoa japonica) می گردد (پلات، 1997، کیو و همکاران، 2007).

عموآقایی (1389) اثر کاربرد جیبرلین و سرمادهی را بر تحریک جوانه زنی دانه های ازگیل ژاپنی بررسی کرد و دریافت که تیمار 4 هفته سرمادهی و غلظت های پایین جیرلین بهترین عامل جهت تحریک جوانه زنی در این گیاه است که با نتایج ما در این پژوهش منطبق است. دهقان و پرز (2005) با مطالعه بر روی گیاه کاری بین دریافتند که 1000 میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک به همراه 18 مولار سولفوریک اسید درصد جوانه زنی را به 68 رسانده است. هورمون های گیاهی یا همان تنظیم کننده های رشد گیاهی از مهمترین عوامل در فرایند جوانه زنی تشخیص داده شده اند که تعادل بین جیبرلین ها و سایتوکینین ها حداکثر موفقیت را در پروسه ی جوانه زنی در پی دارد (تائو خان ،1977؛ دهقان، 1984). همچنین نقش موثر اسید جیبرلیک را می توان به تنظیم آزاد سازی مواد موثر و پایان دادن به خفتگی اشاره کرد که سبب القاء فعالیت آنزیمی و بهبود جوانه زنی می گردد (حجتی و همکاران، 1386). رجبیان و همکاران (1386) با مطالعه بر روی گیاه آنغوزه و بررسی تاثیر تیمارهای مختلف بر جوانه زنی این گیاه دریافتند که بیشترین درصد جوانه زنی در 8 تا 9 هفته سرمادهی و غلظت های پایین جیبرلیک اسید 90 و 67 درصد بدست آمد. فتاحی و همکاران (1390) اثر تیمارهای مکانیکی و شیمیایی را بر جوانه زنی گیاه دارویی مریم گلی (Saliva reuterana) بررسی و دریافتند که اسید جیبرلیک با غلظت 200 و 400 میلی گرم در لیتر بیشترین سرعت، درصد و آهنگ جوانه زنی را به خود اختصاص داد. نتایج پژوهش های فوق همچنین با نتایج گولتکین و همکاران (2007) و وار و همکاران (2010) منطبق است. چراغ پور و همکاران (1388) اثر سرمادهی و اسید جیبرلیک را بر جوانه زنی بذرهای سیاهدانه بررسی و دریافتند که 14 روز سرمادهی به همراه جیبرلیک اسید باعث بهبود راندمان جوانه زنی و کاهش در مدت ظهور گیاهچه می گردد. اطمینان و همکاران (1388) تاثیر

سرمادهی و اسید جیبرلیک را بر جوانه زنی گیاه دارویی آویشن شیرازی بررسی و دریافتند که افزایش مدت سرمادهی و عدم استفاده از جیبرلیک اسید باعث بهبود و کاهش مدت جوانه زنی گردید. مقدم و همکاران (1390) اثر مثبت سرمادهی در مدت زمان های کوتاه و خراش دهی را بر جوانه زنی بذر نخل زینتی (Washingtonia robusta) گزارش کردند. چراغی و همکاران (1390) تاثیر تنظیم کننده های رشد گیاهی و سرمادهی را بر جوانه زنی گلپر بررسی و دریافتند که سرمادهی بدون استفاده از تنظیم کننده های رشد نتیجه مثبت بر سرعت و درصد جوانه زنی این گیاه داشت. رضا اسماعیلی و همکاران (1388) اثر تیمارهای مختلف سرمادهی و اسید جیبرلیک را بر جوانه زنی بذر راش گندم (Fagopyrum esculentum) بررسی و دریافتند که استفاده از جیبرلیک اسید و سرمادهی طولانی باعث افزایش راندمان جوانه زنی و بهبود درصد جوانه زنی می گردد که با نتایج ما موافق است.

3-ارزش جوانه زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تیمارها نشان داد که اثر جیبرلین، سرمادهی و اثر متقابل جیبرلین و سرمادهی در سطح 1 درصد آماری معنی دار بود (جدول 1). جیبرلیک اسید 1000میلی گرم در لیتر و 60 روز سرمادهی به ترتیب با آهنگ 2/49 و 3/48 بالاترین آهنگ جوانه زنی را داشتند(جدول 2). همچنین اثر متقابل این دو تیمار نشان داد که تیمار 1000 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید و 60 روز سرمادهی با رکورد 8/71 بهترین تیمار و تیمار شاهد با رکورد 0/006 بدترین تیمار بود (جدول 2).

تاثیر مثبت جیبرلیک اسید را می توان به کنترل بازدارنده های درونی، کنترل فعالیت آبسزیک اسید به عنوان یک بازدارنده و تعادل هورمونی دانست (رجبیان و همکاران،1386). همچنین تاثیر مثبت سرمادهی به علت فعال سازی و افزایش عملکرد برخی آنزیم ها از جمله آنزیمهای مسیر پنتوز فسفات دانست که باعث چیرگی بر خواب بذر و تحریک جوانه زنی می گردد. همچنین ایجاد تهویه و تنفس و مرطوب نمودن بذر که بر سرعت و درصد جوانه زنی بذر تاثیر می گذارد نیز از علل دیگری است که نهایتاً بر آهنگ جوانه زنی موثر خواهد بود (جلیلی مرندی، 1388؛ خان و همکاران، 1968؛ آتواتر، 1980؛ گلسینگ و راس، 1980).نتایج ما در مورد تاثیر مثبت جیبرلیک اسید و سرمادهی بر افزایش راندمان جوانه زنی در گیاهان با نتایج رجبیان و همکاران (1386)، وار و همکاران (2010) و گلتکین و همکاران (1386) منطبق است. همچنین نتایج ما در مورد تاثیر دما و سرما دهی بر عملکرد جوانه زنی با نتایج نیل (2002) و عموآقایی (1389) و دهقان (1984) و دهقان و یوان (1983) منطبق است. کوچکی و عزیزی (2005) اثر مثبت جیبرلیک اسید را بر غلبه بر خواب بذر کلپوره (Teucrium polium) مثبت دانستند. نتایج پژوهش های فوق با نتایج مطالعه ما منطبق است. چراغ پور و همکاران (1388) اثر سرمادهی و اسید جیبرلیک را بر جوانه زنی بذرهای سیاهدانه بررسی و دریافتند که 14 روز سرمادهی به همراه جیبرلیک اسید باعث بهبود راندمان جوانه زنی و کاهش در مدت ظهور گیاهچه می گردد. اطمینان و همکاران (1388) تاثیر سرمادهی و اسید جیبرلیک را بر جوانه زنی گیاه دارویی آویشن شیرازی بررسی و دریافتند که افزایش مدت سرمادهی و عدم استفاده از جیبرلیک اسید باعث بهبود و کاهش مدت جوانه زنی گردید. مقدم و همکاران (1390) اثر مثبت سرمادهی در مدت زمان های کوتاه و خراش دهی را بر جوانه زنی بذر نخل زینتی (Washingtonia robusta) گزارش کردند.

4-تعداد گره

نتایج حاصل از تجزیه ی واریانس تیمارها نشان داد که اثر سرمادهی و اثر متقابل جیبرلین و سرمادهی در سطح 1 درصد آماری معنی دار بود (جدول 1). نتایج حاصل از مقایسه ی میانگین تیمارها در مورد تاثیر جیبرلین بر تعداد گره نشان برتری 1000 میلی گرم در لیتر جیبرلین با رکورد 7/79 داشت. همچنین 60 روز سرمادهی به تنهایی با رکورد 13/97 بهترین تعداد گره را نسبت به شاهد (بدترین تیمار) 1/41 داشت. اثر متقابل جیبرلین و سرمادهی نشان داد که تیمار 3000 میلی گرم در لیتر جیبرلین به همراه 90 روز سرمادهی با 19/73 گره بهترین تیمار و تیمار شاهد با رکورد 0/650 بدترین تیمار بود(جدول 2).

یکی از انواع خواب، خواب اولیه خواب فیزیولوژیکی است که در نتیجه ی سرما و جیبریک اسید از بین می رود و این دو تیمار علاوه بر بهبود شاخص های جوانه زنی از طریق تعادل هورمونی، ایجاد رطوبت برای بذر و تهویه مناسب بصورت غیرمستقیم

باعث بهبود خصوصیات گیاهچه نیز می شوند (جانستون و همکاران، 1977؛ نادجفی و همکاران، 2006). نتایج ما با نتایج گلتکین و همکاران (2007) و کاواسگو و کابر (2007) در مورد تاثیر مثبت جیبرلیک اسید و سرما بر بهبود خصوصیات گیاهچه منطبق است. انصاری و همکاران(1390) با مطالعه بر روی گیاه گلچی (Capparis spinosa L) و بررسی تیمارهای مختلف جهت شکست خواب بذر و بهبود خصوصیات گیاهچه دریافت که بهترین تیمار جهت اهداف مذکور استفاده از جیبرلیک اسید با غلظت 1000 و 1500 میلی گرم درلیتر25 تا 30روز سرما دهی است.

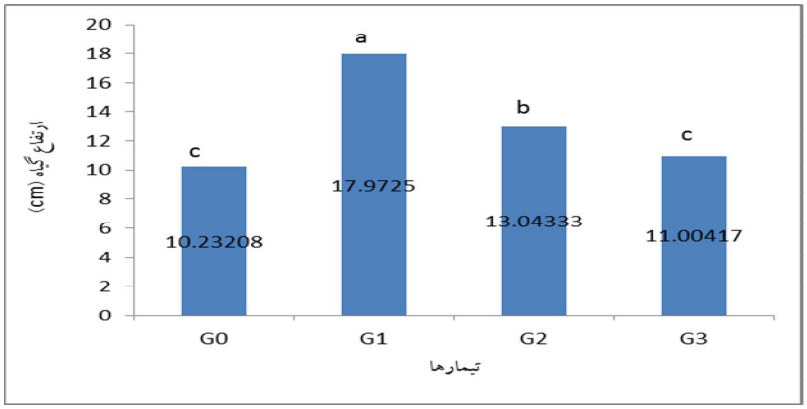
5-تعداد برگ ها

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر جیبرلین، سرمادهی و اثر متقابل جیبرلین و سرمادهی در سطح 1 درصد آماری معنی دار بود (جدول 1).مقایسه میانگین تیمارها در مورد تاثیر جداگانه ی جیبرلین و سرمادهی بر تعداد برگ نشان از برتری تیمار 1000 میلی گرم در لیتر جیبرلین و 60 روز سرما دهی به ترتیب با رکورد 21/69و 45/32 بود. اثر متقابل این دو تیمار نشان داد که تیمار 1000 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید به همراه 60روز سرمادهی با رکورد 60/10 نسبت به شاهد (بدترین تیمار آزمایش) حدود 56 واحد افزایش در تعداد برگ را نشان داد (جدول 2).

تاثیر مثبت جیبرلیک اسید و سرمادهی را می توان به دفع نیاز متابولیکی گیاه، برطرف کردن نیاز سرمایی و بهبود خصوصیات جوانه زنی بذر دانست که نهایتاً خصوصیات فیزیولوژیکی و موفولوژیکی گیاهچه را تحت تاثیر قرار می ده نسبت داد (جلیلی مرندی، 1388؛ خوشخوی، 1388). امین زاده جزی و همکاران (1390) اثر سطوح مختلف جیبرلیک اسید را بر جوانه زنی و رشد دانهال گردو (Juglans regia) بررسی و دریافتند که 400 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید بالاترین تعداد برگ را در این گیاه رقم زد. عموآقایی(1389) اثرسطوح مختلف جیبرلیک اسید و سرما دهی را بر جوانه زنی ازگیل ژاپنی بررسی و دریافت که 6 هفته سرمادهی و غلظت 500 میلی گرم جیبرلیک اسید بالاترین عملکرد برگ را در این گیاه در پی داشته است. همچنین نتایج ما با نتایج رضا اسماعیلی و همکاران (1390) و ناگو (1980) و پنز گارسیا گونزالس بنیتو (2006) در مورد تاثیر مثبت پیش تیمارهای جوانه زنی بر بهبود خصوصیات گیاهچه در گیاهان مختلف منطبق است.

6-ارتفاع گیاه

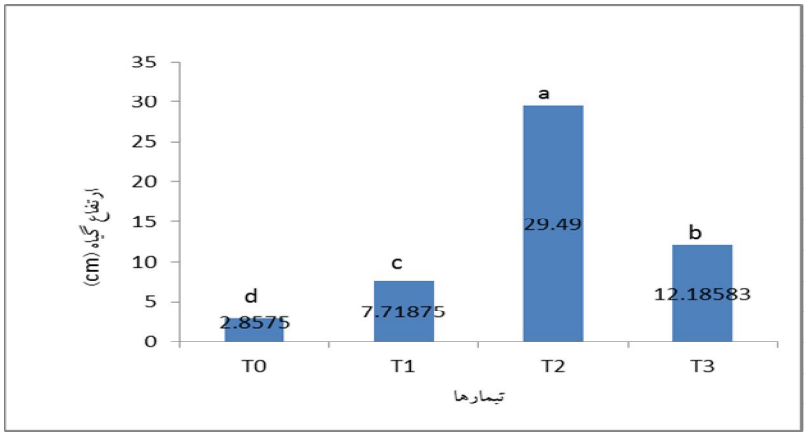
نتایج حاصل از تجزیه واریانس تیمارها نشان داد که جیبرلین، سرمادهی و اثر متقابل جیبرلین و سرمادهی در سطح 1 درصد آماری معنی دار بود(جدول 1). مقایسه میانگین تیمارها در مورد تاثیر جیبرلین بر ارتفاع گیاه نشان داد که تیمار 1000 میلی گرم در لیتر جیبرلین با رکورد 17/97 سانتیمتر نسبت به شاهد(10/23 سانتیمتر) حدود 7 سانتیمتر طول گیاهچه را افزایش داده است. اثر سرما دهی حاکی از برتری 60 روز سرمادهی با رکورد 29/49 سانتیمتر در ارتفاع گیاه بود. اثر متقابل جیبرلین و سرما دهی بر ارتفاع گیاه حاکی از برتری تیمار 1000 میلی گرم در لیتر جیبرلین به همراه 60 روز سرما دهی با 47/63 سانتی متر بود. تیمار شاهد در هر دو صفت بدترین تیمار آزمایشی بودند و رکورد خوبی از خود بر جای نگذاشتند (جدول2؛ شکل 3 و 4).



شکل 3-تاثیر جیبرلیک اسید بر ارتفاع گیاه گارن (Sorbus aucoparia L.).

G0: شاهد؛ G1: جیبرلیک اسید 1000 میلی گرم در لیتر؛ G2: 2000 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید؛ G3: 3000 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید؛

در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن هستند معنی دار نیستند.



شکل 4-تاثیر سرمادهی بر ارتفاع گیاه گارن (Sorbus aucoparia L.).

T0: شاهد؛ T1: 30 روز سرمادهی؛ T2: 60 روز سرمادهی؛ T3: 90 روز سرمادهی.

در هر ستون میانگین هایی که دارای یک حرف مشترک بر اساس آزمون دانکن هستند معنی دار نیستند.

برتری اسید جیبرلیک و سرمادهی را در افزایش ارتفاع گیاهچه و سرمادهی را می توان به تاثیر مثبت آنها بر خصوصیات گیاهچه و رفع نیاز سرمایی در بذرها و فعال سازی آنزیم های مرتبط با جوانه زنی و رفع نیازهای متابولیکی گیاه دانست(جلیلی مرندی،1388، خوشخوی، 1388). نتایج ما با نتایج نیل (2002) و اعلایی و همکاران (1384) در مورد تاثیر مثبت تیمارهای برطرف کننده ی خواب بر بهبود خصوصیات گیاهچه منطبق است. امین زاده جزی و فتاحی مقدم(1390) دریافتند که افزایش طول ساقه و قطر ساقه در گردو به کمک 100 و 200 میلی گرم در لیتر جیبرلیک اسید میّسر است. نتایج ما با نتایج عموآقایی(1389) که افزایش طول گیاهچه و بهبود خصوصیات گیاهی را گزارش کرده اند نیز منطبق است.

نتیجه گیری کلی

در این مطالعه جیبرلیک اسید با غلظت 1000 میلی گرم در لیتر و سرمادهی به مدت60 روز به صورت جداگانه یا تلفیقی بهترین تیمار بودند و سرعت، درصد و آهنگ جوانه زنی را افزایش و باعث بهبود خصوصیات گیاهچه گردیدند و خواب بذر را در این گیاه شکستند.

پیشنهادها

استفاده از جیبرلیک اسید جهت افزایش راندمان جوانه زنی در بذور دارای خواب درونی توصیه می شود.

سرمادهی در مدت زمان 30 تا 60 روز جهت بهبود درصد جوانه زنی در بذر گارن توصیه می شود.

استفاده از روش سرمادهی و جیبرلیک اسید جهت افزایش درصد جوانه زنی در بذرهای گیاهان زینتی تجاری توصیه می شود.

منابع

[1] اطمینان، ع.، کاکایی، م.، اولاد زاد، ا. و قربانپور، م. 1388. مطالعه تاثیر سرمادهی و اسید جیبرلیک بر جوانه زنی گیاه دارویی آویشن شیرازی. خلاصه مقالات ششمین کنگره علوم باغبانی ایران. صفحه 392.

[2] اعلایی، م.، نادری، ر.، خلیقی، ا. و سلامی، س. م . ر. 1384. اثر تیمارهای مختلف به جوانه‌زنی بذر سیکلامن ایرانی (Cyclamen persicum). مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره 67، صفحه 36 تا 43.

[3] امین زاده جزی، ف و فتاحی مقدم، م. 1390. بررسی تاثیر جیبرلیک اسید بر جوانه زنی دانهال گردو (Juglans regia L.). مجموعه مقالات هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران. صفحه 119.

[4] انصاری، ص.، شریف زاده، ا.، دهداری، ا. و موحدی دهنوی، م. 1390. واکنش لگجی (Capparis spinosa L.) به تیمارهای مختلف شکستن خواب بذر. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران. صفحه 104.

[5] ثابتی، ح. 1373. جنگل ها درختان ودرختچه های ایران . انتشارات دانشگاه یزد . 810 صفحه. 810 صفحه

[6] جلیلی مرندی، ر. 1388. ازدیاد نباتات. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد آذربایجان غربی. 469 صفحه.

[7] چراغ پور، ج.، اطمینان، ع. و رضا اسماعیلی، ک. 1388. بررسی اثر فاکتورهای اسید جیبرلیک و سرمادهی بر جوانه زنی و طول ریشه چه گیاه دارویی سیاه دانه. خلاصه مقالات ششمین کنگره علوم باغبانی ایران. صفحه 405.

[8] چراغی، ف.، پارسا، س.، جامی الاحمدی، م. و محمودی، س. 1390. بررسی اثر بنزیل آمینوپورین قبل و بعد از سرمادهی بر شکست خواب بذر در گیاه دارویی گلپر ایرانی (Heracleum persicum). خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران. صفحه 101.

[9] حجتی، ی.، نادری، ر.، فرامرزی، ا.، قلی پور، ج. 1386. بررسی تاثیر سولفوریک اسید، جیبرلیک اسید و دما بر جوانه زنی بذر سیکاس. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد 3، شماره 9، صفحه 13 تا 22.

[10] خوشخوی،م. (ترجمه). 1388. ازدیاد نباتات (مبانی و روشها، جلد اول). انتشارات دانشگاه شیراز. 428 صفحه.

[11] خوشخوی،م.،شیبانی، ب.،روحانی، ا. و تفضلی، ع. 1385. اصول باغبانی. انتشارات دانشگاه شیراز. 604 صفحه.

[12] رجبیان، ط.، صبورا، ع.، حسنی، ب. و فلاح حسینی، ح. 1386 اثر اسید جیبرلیک و سرمادهی بر جوانه زنی بذر آنفوز.مجله علمی - پژوهشی تحیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد 23، صفحه 391 تا 404.

[13] رضا اسماعیلی، ک.، اطمینان، ع.، مهرابی، ع.ا. و چراغ پور، ج. 1388. اثرات دما و اسید جیبرلیک بر جوانه زنی بذور گیاه دارویی راش گندم (Fagopyrum esculentum). خلاصه مقالات ششمین کنگره علوم باغبانی ایران. صفحه 90.

[14] زرچینی، م. 1390. بررسی جوانه زنی بذر سیکاس. گزارش نهایی باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت. 42 صفحه.

[15] عمو آقایی، ر. 1389. اثر کاربرد جیبرلین و سرمادهی مرطوب روی تحریک جوانه زنی دانه و رشد بعدی دانه رست(ازگیل ژاپنی). مجله زیست شناسی ایران، جلد 23، صفحه 299 تا 307.

[16] فتحی، ق. و اسماعیل پور، ب. (ترجمه). 1379. مواد تنظیم کننده رشد گیاهی(اصول و کاربرد). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. 288 صفحه.

[17] کوچکی، ع. ر. و عزیزی، گ. 1384. اثر تیمارهای مختلف شکستن خواب بر جوانه‌زنی بذر گلپوره (Teucrium polium). مجله پژوهشهای زراعی ایران، جلد 3، شماره 1، صفحه 81 تا 87.

[18] مقدم، ا.، حیدری، م. و دانشور، م. ح. 1390 اثرات آب جوش، خراش دهی شیمیایی و سرمادهی مرطوب بر جوانه زنی بذر Washingtonia robusta. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم باغبانی ایران. صفحه127.

[19] Atwater, B. R. 1980. Germination, dormancy and morphologhy of the seed of herbaceous ornamental plants. Seed Sci. Tech. 8: 523- 573.

[20] Baytop, K. 1998. Turkish plant names. The Turkish Language Association Publications. 174p.

[21] Bewely, J. D. and Black, M. 1982. Physiology and biochemistry of seed in relation to germination. Vol 2. Viability, Dormancy, and Environmental Control, Springer Verlag, Berlin.

[22] Cavusoglu,K. and Kabar,K. 2007. Comparative effects of some plant growth regulators on the germination of barley and radish seed under hightemperature stress. Eur Asia.j. bioSci.1: 1-10.

[23] Chin, K. L. Blancge, C.A. and Bachireddy, V.R. 1992. Gibberellic acid and cold sratification treatment affect kiwi seed germination and root elongation. Hort Science.(Abstract).

[24] Dehghan, B. 1984. Germination of Nandina domestica seed as influenced by GA3 and stratification Fla. State.hort.proc. 97:311-313.

[25] Dehghan,B. and Perez,H. 2005. Preliminar study shows germination of Caribben applecactus improved with acid scarification and gibberllic acid Native plant Journal.6(1):91-96.

[26] Golsing,P.C and Ross, D.J. 1980. Pentose phosphate metabolism during dormancy brcakage in Coryllus avellana L. plant 148:362-366.

[27] Gultekin, H. C., Gulcu, S., Celik, S., Gurvelik, N. and Ozturk, G. 2007. The effects of stratification periods on germination of Sorbus seeds. Suleyman Demirel Universitesi Orman Fakultesi Dergisi. 2: 42-50.

[28] Irwin, J. 2002. Keys to success when germination of Cycad revulota. J. Environ. Hort. Sci 232: 817- 820.

[29] Johnston, M. E. H. 1977. Germination of seed: Advanced in research on technology of seeds. Part 3. Center Por Agricultural Publishing and documentation, Wageningen, Holanda. P. 7-15.

[30] Khan, Heit, C.E. and Lippold, P.C 1968. Increase in nucleic acid synthesiting capacity during cold treatment of dormant pear embryos. Biochem Biophys. Res commun 33:391-396.

[31] Nadiafi,F. Bannayan.M. Tabrizi,L. and Rastgoo, M.2006. seed germination and dormancy breaking technengues for Ferula gummosa and Teucviv polium. Journal of arid environment.64:542-547.

[32] Nago, M. A., Konegawa, K. and Sakai, W. S: 1980. Accelerating palm seed germination with gibberellic acid, scarification and bottom heat. Hort Science 15: 200-201.

[33] Neil, A. 2002. International floriculture isuue. Minnesota Commerical Flower Growers Buletin, Vol 52: 1-9.

[34] Penez-Garcia, F. and Gonzales Benito, M. E. 2006. Seed germination of five Helianthemum species: Effect of temperature and presowing treatments. Journal of Arid Environments, 65: 688-693.

[35] Piagani, C., Bassi. D. 2000 .In vivo and in vitro propagation of Sorbus torminalis from juvenile material. Italus Hortus, 7: 3-7.

[36] Polat, A. A. 1997. Determination of germination rate coefficients of loyuat seeds and their embryos stratified in various media for different durations. Turkish J. Agric.21:219-224.

[37] Qiu, D.L. Huang, S. J., Li, L.I., Huang, J. P. Zhang, S. and Liu, X. H. 2007. Effects of cupric sulfate on the seed germination and seeding growth of loyuat .Acta Hort. 750:315-320.

[38] Samaan,L.G. Iragi, M. A. El-baz, E. E. T. and El-Degawy, E. F.A. 2004. Effects of physical stimulants on seed germination and subsegruent seeding groeth in apricot (Prunus armeniaca L.) Egypt. J. hort 27:187-240.

[39] Simanek, J. 1977. Menej zname ovocniny. Bratislava. Priroda.1: 57-61.

[40] Var, M., Becki, B. and Dincer, D. 2010. Effect of stratification treatments on germination of Sorbus torminalis L. Crantz (wild service tree) seeds with different origins. African Journal of Biotechnology. 9(34): 5535-5541.

[41] Yamauchi, Y. Qgawa, M. Kuwahara, A. hanada A. Kamiya, Y. and yamaguchi,S . 2004. Activation of gibberellin biosynthesis and reponse pathway by low temperature during imbitition of Arabidopsis thaliana seeds. Plant cell. 16:367-378.

[42] Zarchini, M. Hashemabadi, D. Kaviani, B. Rafiei Fallahabadi, P. and Negahdar, N. 2011. Improved germination conditions in Cycas revolute L. by using sulfuric acid and hot water. Plant Omics Journal.4(7):350-353.