"نشریه علوم زراعی ایران"
جلد بیست و سوم، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۰

مقاله پژوهشی

DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2

ارزیابی صفات زراعی و عملکرد دانه ژرم‌پلاسم لوپن (*Lupinus spp.* L.) در شرایط محیطی کرج

Evaluation of agronomic traits and seed yield of lupin (*Lupinus spp.* L.) germplasm under envrinomental conditions of Karaj in Iran

ویدا قطبی[۱]، معصومه پوراسماعیل[۲]، فرهاد عزیزی[۳] وعلی ماهرخ[۴]

چکیده

قطبی، و.، م. پوراسماعیل، ف. عزیزی و ع. ماهرخ. ۱۴۰۰. ارزیابی صفات زراعی و عملکرد دانه ژرم‌پلاسم لوپن (*Lupinus spp.* L.) در شرایط محیطی کرج. **نشریه علوم زراعی ایران. ۲۳ (۴):۳۱۹ -۳۰۶.**

شناسایی و استفاده از گیاهان جدید یکی از راه‌های تامین غذای دام و تامین پروتئین مورد نیاز کشور محسوب می‌شود. لوپن سفید (*Lupinus albus* L.)، لوپن زرد (*L. luteus* L.) و لوپن آبی (برگ باریک) (*L. angustifolius* L.) بقولاتی هستند که امکان استفاده از آنها برای تغذیه دام و تامین پروتئین مورد نیاز در کشور وجود دارد. به منظور بررسی امکان کشت و مقایسه عملکرد دانه و ویژگی‌های زراعی، ۱۴۱ ژرم پلاسم زراعی لوپن از سه گونه گل سفید، زرد، و آبی در سال ۱۳۹۷ در گلخانه و مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج کشت و بذرهای آن‌ها تکثیر شد. با توجه به اینکه تولید بذر فقط در ژرم‌پلاسم لوپن گل سفید بذر کافی صورت گرفت، بذرهای ۱۰۸ ژرم‌پلاسم نمونه ژنتیکی این گونه همراه با رقم تجاری گل سفید دایتا (Dieta) (شاهد) در آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار طی سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹در مزرعه مورد ارزیابی قرار گرفته و صفات زمان گل‌دهی، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه اندازه‌گیری شدند. نتایج تجزیه واریانس دو ساله داده‌ها نشان داد که در ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید برای کلیه صفات تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بیشترین میزان عملکرد دانه به‌ترتیب برای ژنوتیپ‌های ۱ (رقم دایتا)، ۲۷، ۹ و ۵۰ (به‌ترتیب ۲۱۸۰، ۲۱۳۰، ۲۱۰۰ و ۲۰۳۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. بر اساس نتایج این آزمایش و با توجه به تنوع عملکرد و اجزای عملکرد دانه در ژرم‌پلاسم لوپن گل سفید امکان انتخاب ژنوتیپ‌های برتر برای شروع برنامه‌های به نژادی و گزینش رقم‌های مناسب برای مناطق مختلف با شرایط آب و هوایی و حاصلخیزی خاک متفاوت امکان‌پذیر خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع بوته، روز تا گلدهی، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه و لوپن

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۱ این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی شماره ۹۷۰۵۳۸-۰۷۲-۰۳-۰۳-۰۲ مصوب موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر می‌باشد

۱- استادیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران (مکاتبه کننده)
(پست الکترونیک: v.ghotbi@areoo.ac.ir)
۲- استادیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۳- استادیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۴- استادیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

مقدمه

یکی از راهکارهای موثر برای افزایش بهره‌وری از منابع در نظام‌های زراعی، استفاده از گیاهان جدید است که در نظام‌های کشاورزی کشور مورد استفاده قرار نگرفته‌اند. گیاهان تیره بقولات در تولید علوفه، کاهش فرسایش خاک، تثبیت نیتروژن جوی، افزایش قابلیت نگهداری آب در خاک و کنترل علف‌های هرز نقش چشمگیری دارند. بقولات علوفه‌ای یک ساله و چند ساله از اجزای مهم سیستم کشاورزی پایدار محسوب شده (Sheaffer and Seguin, 2003) و در تغذیه دام از نظر تامین انرژی، پروتئین و مواد معدنی دارای اهمیت هستند. لوپن‌ها یک جنس بزرگ و متنوع از خانواده فاباسه هستند (Clements *et al.*, 2005). تاریخچه زراعت لوپن‌ها به بیش از ۴۰۰۰ سال پیش مربوط می‌شود (Kurlovich *et al.*, 2002). اهلی شدن لوپن‌ها ابتدا در ناحیه مدیترانه و سپس در قاره آمریکا صورت گرفت، اما پیشرفت واقعی در تولید ارقام زراعی جدید لوپن در اروپا و استرالیا بدست آمد. با توجه به اینکه میزان پروتئین دانه سه گونه لوپن زراعی سفید (*Lupinus albus*)، لوپن زرد (*L.luteus*) و لوپن برگ باریک یا آبی (*L.angustifolius*) بالا است (تا ۴۴ درصد)، این گونه‌ها می‌توانند برای تامین پروتئین گیاهی و کاهش واردات سویا مورد استفاده قرار گیرند. برخلاف سویا، گیاه لوپن را می‌تواند در پاییز کشت کرد تا از باران پاییزه برای رشد و نمو استفاده کند (Annicchiarico and Thami-Alami, 2012). بنابراین با توجه به شرایط کمبود آب در ایران، شناسایی و توسعه کشت چنین گیاهانی از اهمیت زیادی برخوردار است.

ارزش تجاری لوپن‌ها بیشتر به دلیل استفاده از دانه آنها است. از دانه لوپن می‌توان در تغذیه دام‌های نشخوارکننده و همچنین طیور استفاده کرد (Information portal for lupin, 2010). پایین بودن میزان نشاسته و سطح بالای کربوهیدرات‌های قابل تخمیر، باعث افزایش مطلوبیت لوپن به‌عنوان یک منبع غذایی مطلوب برای دام‌ها شده است. در استرالیا بیشترین استفاده از لوپن برای تکمیل تغذیه گوسفند با رژیم غذایی حاوی الیاف غیرقابل هضم است (Lawrance, 2007). پوشش دانه در لوپن دارای الیاف قابل هضم برای نشخوارکنندگان بوده و می‌توان از آن در تغذیه دام‌های تک‌معده‌ای نیز استفاده کرد. به دلیل محتوای پروتئین با قابلیت هضم بالا، تقاضای روزافزونی برای استفاده از لوپن در پرورش آبزیان نیز وجود داشته و در پرورش ماهی سالمون و میگو به عنوان ماده اصلی در جیره غذایی در نظر گرفته می‌شود (Glencross, 2008).

لوپن‌ها دارای توانایی همزیستی با باکتری برادی‌ریزوبیوم در گره‌های ریشه و تثبیت زیستی نیتروژن هستند. لوپن‌های اروپایی در خاک‌های اسیدی همزیستی موثری با باکتری برادی‌ریزوبیوم ایجاد می‌کنند که معمولا در این خاک‌ها وجود داشته و ممکن است در خاک‌های خنثی یا قلیایی وجود نداشته باشند. لوپن‌ها در خاک‌هایی با زه‌کشی خوب با عمق مناسب و با واکنش کمی اسیدی تا خنثی، بهترین رشد را دارند، اگرچه ارقام مناسب برای شرایط قلیایی بالا نیز اصلاح شده‌اند. حساسیت گونه‌ها و ارقام لوپن به واکنش خاک تا حدودی متفاوت است، لوپن برگ باریک (گل آبی) به خاک‌های شنی اسیدی با حاصلخیزی کم سازگاری داشته و تا حدودی متحمل به غرقابی است. لوپن سفید خاک‌های حاصلخیز و با واکنش قلیایی را ترجیح داده، ولی به غرقابی حساس است (Annicchiarico and Thami-Alami, 2012). آنیچیاریکو و تامی عالمی (Annicchiarico and Thami-Alami, 2012) با ارزیابی چند رقم و توده بومی لوپن در خاک‌های آهکی ایتالیا، ارقام و نژادهای برادی‌ریزوبیوم متحمل به شرایط قلیایی را شناسایی و گزارش کردند که از طریق گزینش می‌توان ارقام متحمل را اصلاح کرد. غلظت بالای یون کلسیم اثر منفی روی باکتری برادی‌ریزوبیوم دارد (Howieson *et al.*, 1998) و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

واکنش خاک مناسب برای رشد ریشه و گره‌زایی لوپن سفید بین ۵ و ۶ است (Jayasundara *et al.*, 1998). گره‌زایی در واکنش حدود هفت به‌شدت کاهش می‌یابد (Tang and Thomson, 1996) که ممکن است به علت سازگاری ضعیف باکتری به خاک‌های قلیایی باشد (Howieson *et al.*, 1998). سازگاری لوپن سفید به خاک‌های کلسیمی را از طریق شناسایی ژنوتیپ‌های متحمل می‌توان افزایش داده و ارقام سازگار را اصلاح کرد. ناترا و همکاران (Natera *et al.*, 2017) با ارزیابی ارقام باریک برگ لوپن، عملکرد علوفه تر را ۹/۱ تا ۱۲/۲ تن در هکتار و عملکرد علوفه خشک را ۱/۷ تا ۱/۲ تن در هکتار در برداشت زود هنگام گزارش کردند. میانگین عملکرد دانه لوپن سفید ۵۰۰ تا ۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است. در فرانسه میزان عملکرد دانه لوپن زمستانه حدود پنج تن در هکتار و لوپن تابستانه حدود ۳۵۰۰ تا ۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Heuzé *et al.*, 2020). منیری فر و پاسبان اسلام (Monirifa and Pasban Eslam, 2017) با ارزیابی سه رقم لوپن Pootallong، Iris و Dieta در شرایط اقلیمی تبریز گزارش کردند که دو رقم از گونه گل زرد و گل بنفش به دلیل شوری خاک و آب منطقه از بین رفتند و رقم گل سفید دایتا قابلیت سبزمانی بیشتر و تولید عملکرد را داشت.

با توجه به اهمیت گیاه لوپن در تغذیه دام و انسان و کمک به کشاورزی پایدار، نیاز به بررسی امکان کشت گونه‌های زراعی لوپن در ایران وجود دارد و تحقیق حاضر با هدف بررسی مقدماتی امکان کشت تعدادی ژرم‌پلاسم لوپن زراعی و مقایسه آنها از نظر عملکرد دانه و اجزای عملکرد در شرایط اقلیمی کرج انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۱۴۱ ژرم پلاسم شامل سه گونه لوپن زراعی سفید (*Lupinus albus*)، زرد (*L. luteus*) و برگ باریک (*L.angustifolius*) از بانک ژن IPK (Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research) دریافت و همراه با سه رقم تجاری وارداتی دایتا (Dieta) (سفید)، پوتالونگ (Pootallong) (زرد) و ایریس (Iris) (آبی یا برگ باریک) در سال ۱۳۹۷ در گلخانه و مزرعه موسسه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج کشت و بذرهای آن‌ها تکثیر شدند. درصد جوانه‌زنی، استقرار و زنده‌مانی بوته‌ها و تولید دانه به صورت مشاهده‌ای ثبت شد. با توجه به اینکه گونه‌های لوپن زرد و لوپن آبی درصد استقرار و زنده‌مانی پایینی داشتند و تولید بذر آنها کم و یا فاقد تولید بذر بودند، این دو گونه از آزمایش مقایسه عملکرد حذف شدند. فهرست اسامی ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید مورد ارزیابی در جدول یک ارائه شده است. بعد از تکثیر بذرها، ۱۰۸ ژرم پلاسم لوپن سفید همراه با رقم تجاری دایتا (شاهد) در آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار طی دو سال ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ در مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج مورد ارزیابی قرار گرفتند. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول ۲ ارائه شده است. بذرهای هر ژرم‌پلاسم در نیمه اسفند ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در چهار ردیف یک متری با فاصله ۲۵ سانتی‌متر با تراکم ۳۵ بوته در متر مربع کاشته شدند. صفات گیاهی اندازه‌گیری شده شامل زمان گل‌دهی، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه بودند. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه، پس از حذف حاشیه از دو ردیف وسط هر کرت، غلاف‌های بوته‌ها جدا و وزن دانه‌های آنها اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری سایر صفات روی ۱۰ بوته منتخب از دو ردیف وسط هر کرت انجام شد. تجزیه واریانس داده‌ها به‌صورت مرکب و مقایسه میانگین‌ها ژنوتیپ‌ها با استفاده از آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال پنج درصد با استفاده از نرم‌افزار SAS(9.4) انجام شد.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

جدول ۱- اسامی و کد بانک ژن ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید مورد ارزیابی

Table 1. Names and accession number of white lupine genotypes

شماره No.	کد بانک ژن Accession No.	منشاء Origin	شماره No.	کد بانک ژن Accession No.	منشاء Origin	شماره No.	کد بانک ژن Accession No.	منشاء Origin
1 (Dieta)	Dieta	Cultivar	38	LUP 6469	unknown	75	LUP 2044	unknown
2	LUP 6507	Germany	39	LUP 5005	Germany	76	LUP 241	Hungary
3	LUP 6501	France	40	LUP 230	Germany	77	LUP 248	Poland
4	LUP 6496	Germany	41	LUP 227	Germany	78	LUP 6415	unknown
5	LUP 6515	France	42	LUP 2074	unknown	79	LUP 239	Germany
6	LUP 221	unknown	43	LUP 231	Germany	80	LUP 278	Spain
7	LUP 220	unknown	44	LUP 235	Germany	81	LUP 247	unknown
8	LUP 6445	unknown	45	LUP 6410	Germany	82	LUP 238	unknown
9	LUP 5012	Germany	46	LUP 5430	unknown	83	LUP 237	unknown
10	LUP 6466	Germany	47	LUP 6446	unknown	84	LUP 255	Soviet Union
11	LUP 7014	Hungary	48	LUP 279	Spain	85	LUP 288	spain
12	LUP 7018	Germany	49	LUP 6417	unknown	86	LUP 287	spain
13	LUP 5026	Hungary	50	LUP 6459	Italy	87	LUP 283	spain
14	LUP 249	unknown	51	LUP 6430	Germany	88	LUP 246	Hungary
15	LUP 5024	Germany	52	LUP 234	Hungary	89	LUP 5007	Germany
16	LUP 6435	France	53	LUP 6443	unknown	90	LUP 274	spain
17	LUP 6493	Yugoslavia	54	LUP 6419	Soviet Union	91	LUP 5016	Germany
18	LUP 243	unknown	55	LUP 6421	unknown	92	LUP 5020	Germany
19	LUP 2013	Germany	56	LUP 2020	unknown	93	LUP 254	unknown
20	LUP 5023	Germany	57	LUP 257	ukraine	94	LUP 271	Spain
21	LUP 6414	unknown	58	LUP 6975	unknown	95	LUP 2062	Italy
22	LUP 5017	Germany	59	LUP 244	unknown	96	LUP 2012	Spain
23	LUP 6490	Germany	60	LUP 6423	Greece	97	LUP 253	unknown
24	LUP 6449	unknown	61	LUP 6411	unknown	98	LUP 251	Germany
25	LUP 6413	Germany	62	LUP 245	Hungary	99	LUP 2043	unknown
26	LUP 2112	unknown	63	LUP 6426	Italy	100	LUP 282	Spain
27	LUP 6433	France	64	LUP 256	Egypt	101	LUP 2015	Spain
28	LUP 236	Portugal	65	LUP 277	Spain	102	LUP 5018	Hungary
29	LUP 229	Germany	66	LUP 280	Spain	103	LUP 2104	unknown
30	LUP 2051	Romania	67	LUP 250	Germany	104	LUP 2107	unknown
31	LUP 6431	unknown	68	LUP 2089	unknown	105	LUP 2106	unknown
32	LUP 5025	Germany	69	LUP 6874	unknown	106	LUP 2086	Italy
33	LUP 5009	Germany	70	LUP 2093	Germany	107	LUP 289	Spain
34	LUP 6455	Algeria	71	LUP 2108	unknown	108	LUP 294	Italy
35	LUP 6440	unknown	72	LUP 2090	unknown	109	LUP 5011	Germany
36	LUP 5027	Germany	73	LUP 240	unknown			
37	LUP 6438	unknown	74	LUP 2105	unknown			

جدول ۲- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

Table 2. Physical and chemical properties of the soil at the experiment site

سال Year	بافت خاک Soil texture	هدایت الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته pH	ماده آلی Organic matter (%)	پتاسیم قابل جذب Available K ($mg.kg^{-1}$)	فسفر قابل جذب Available P ($mg.kg^{-1}$)	نیتروژن کل Total Nitrogen (%)
۱۳۹۸ 2019	لومی رسی Clay-loam	2.22	7.2	0.58	256	12.6	0.06
۱۳۹۹ 2020	لومی رسی Clay-loam	2.20	7.2	0.56	248	12.1	0.05

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

نتایج و بحث

ژنوتیپ‌های مربوط به گونه‌های لوپن گل زرد و گل آبی با خاک‌های اسیدی سازگاری بیشتری دارند و چون خاک‌های ایران و خاک محل اجرای آزمایش دارای اسیدیته بالای شش بود (جدول ۲)، این دو گونه به‌دلیل واکنش قلیایی خاک، تولید بذر نداشته و از حذف شدند و آزمایش با استفاده از ژنوتیپ‌های لوپن سفید (جدول ۱) انجام شد. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اثر سال برای صفات روز تا گل‌دهی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. اثر ژنوتیپ برای کلیه صفات در سطح یک درصد معنی‌دار بود. برهمکنش سال در ژنوتیپ برای هیچکدام از صفات معنی‌دار نبود که نشان می‌دهد ژنوتیپ‌های لوپن در دو سال آزمایش واکنش‌متفاوتی نداشتند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات گیاهی ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید (۱۳۹۸ و ۱۳۹۹)

Table 3. Mean comparison of plant traits of white lupin genotypes (2019 and 2020)

سال Year	روز تا گلدهی Days to flowering	تعداد غلاف در بوته Pod.plant^{-1}	تعداد دانه در بوته Seed.plant^{-1}	عملکرد دانه Seed yield (kg.ha^{-1})
۱۳۹۸ 2019	81.9	11.7	38.7	1630
۱۳۹۹ 2020	77.7	10.8	35.3	1420
LSD (5%)	2.1	0.2	1.2	50

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در سال اول آزمایش (۱۳۹۸) میانگین تعداد روز تا گلدهی نسبت به سال دوم (۱۳۹۹) بیشتر بود (به ترتیب ۸۱/۹ و ۷۷/۷ روز) (جدول ۳). ژنوتیپ ۱۰۰ با ۸۶/۱ روز، دیررس‌ترین ژنوتیپ بوده و البته با ژنوتیپ‌های ۱۲، ۷۵، ۵۱، ۹، ۹۸،۲۷، ۸۴، ۹۳، ۳۵ و ۶۷ در یک گروه قرار داشت (جدول ۴). رقم تجاری دایتا با ۸۰/۳ روز تا گلدهی در گروه متفاوت و در حد میانه قرار گرفته و با ژنوتیپ‌های ۸، ۳۶، ۴۰، ۵۷،۵۶، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۷۱ ، ۸۵ و ۹۱ دارای تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد بود و نسبت به این ژنوتیپ‌ها دیررس‌تر بوده و نسبت به ژنوتیپ‌های ۱۲، ۵۱، ۷۵ و ۱۰۰ نیز در گروه متفاوتی قرار گرفته و زودرس‌تر بود. کمترین تعداد روز تا گلدهی برای ژنوتیپ ۵۷ با ۷۴/۱ روز مشاهده شد که به ترتیب با ژنوتیپ‌های ۳۶، ۶۰، ۹۹، ۸۵، ۷۱، ۸، ۵۸، ۵۹، ۴۰، ۹۱ و ۵۶ در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۴). کریستینسن و همکاران (Christiansen *et al.*, 2000) با ارزیابی چندین ژرم پلاسم لوپن سفید در مصر، دامنه تعداد روز تا گلدهی آنها را ۶۳ تا ۹۲ روز گزارش کردند.

نتایج مقایسه میانگین‌ها برای صفت طول ساقه نشان داد که دامنه طول ساقه از ۵۰/۱ تا ۲۶/۵ سانتی‌متر به ترتیب برای ژنوتیپ‌های ۱۸ و ۸۳ بود. ۲۳ ژنوتیپ از نظر بیشترین طول ساقه در یک گروه قرار گرفته و ۴۷ ژنوتیپ نیز از نظر کمترین طول ساقه در یک گروه آماری قرار گرفتند. رقم دایتا (ژنوتیپ ۱) با طول ساقه ۳۸ سانتی‌متر در حد میانه بوده و با ۴۲ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۵). نتایج مقایسه میانگین برای صفت ارتفاع بوته نشان داد که دامنه ارتفاع بوته از ۵۶/۸ تا ۳۲/۵ سانتی‌متر به‌ترتیب برای ژنوتیپ‌های ۱۸ و ۳۶ بود. ۲۰ ژنوتیپ از نظر بیشترین ارتفاع بوته در یک گروه قرار گرفته و ۴۲ ژنوتیپ از نظر کمترین ارتفاع بوته در یک گروه برای قرار گرفتند. رقم دایتا با ارتفاع ۴۱/۸ سانتی‌متر با ۶۱ ژنوتیپ

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

جدول ۴- مقایسه میانگین تعداد روز تا گلدهی ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید

Table 4. Mean comparison of days to flowering of white lupin genotypes

ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	روز تا گل‌دهی Days to flowering	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	روز تا گل‌دهی Days to flowering	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	روز تا گل‌دهی Days to flowering
1 (Dieta)	80.3	39	79.0	77	78.3
2	79.3	40	76.3*	78	80.8
3	80.0	41	78.0	79	79.5
4	80.3	42	79.5	80	79.83
5	80.8	43	79.3	81	79.3
6	78.5	44	78.5	82	78.3
7	82.0	45	81.6	83	78.6
8	76.1*	46	80.5	84	83.1
9	84.3	47	81.3	85	75.8*
10	79.1	48	81.6	86	81.5
11	79.6	49	77.8	87	79.5
12	85.5**	50	81.1	88	78.3
13	78.3	51	84.5**	89	81.3
14	78.8	52	80.8	90	82.0
15	80.6	53	82.0	91	76.6*
16	79.3	54	79.3	92	79.5
17	80.1	55	78.3	93	83.1
18	80.5	56	76.6*	94	82.0
19	78.1	57	74.1*	95	80.6
20	81.5	58	76.3*	96	80.0
21	82.3	59	76.3*	97	80.5
22	79.8	60	74.6*	98	83.5
23	79.0	61	79.3	99	75.8
24	79.3	62	78.3	100	86.1**
25	81.1	63	80.0	101	82.3
26	80.0	64	77.8	102	78.3
27	83.6	65	77.5	103	78.6
28	77.5	66	82.1	104	78.1
29	78.5	67	82.6	105	81.6
30	81.1	68	79.3	106	80.1
31	79.5	69	78.3	107	78.3
32	82.3	70	81.1	108	81.0
33	78.5	71	75.8*	109	80.0
34	79.3	72	78.8		
35	82.8	73	79.3		
36	74.1*	74	77.8		
37	82.1	75	84.8**		
38	80.5	76	80.8		
LSD (5%)			3.4		

*: Significant difference with Dieta cultivar (Control)

*: دارای تفاوت معنی‌دار با رقم دایتا (شاهد)

دیگر در یک گروه آماری و در حد میانه قرار داشت (جدول ۵). ارتفاع بوته که شامل گل آذین نیز می‌شود در بعضی از ژنوتیپ‌ها اگرچه بیشتر بود، لیکن تعداد گلچه‌ها در آنها کمتر بود. بطور مثال اگرچه رقم دایتا دارای ارتفاع بوته متوسطی بود، ولی گل آذین فشرده‌تری داشت و در مورد بعضی از ژنوتیپ‌ها نیز این موضوع مشاهده شد. آنیچیاریکو و همکاران (Annicchiarico *et al.*, 2010) گزارش کردند که ژنوتیپ‌هایی با گلدهی زود، دارای برگ‌های کمتر روی ساقه اصلی، ارتفاع بوته

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

کوتاه‌تر، برگ‌های کوچکتر و تولید دانه کمتری داشتند. گزارش شده است که ارتفاع بوته لوپن سفید به ۱۲۰ سانتی‌متر می‌رسد (Heuzé *et al.*, 2020). در یک آزمایش روی ۲۳ رقم لوپن سفید ارتفاع بوته ۷۹/۹ تا ۳۸/۷ سانتی‌متر گزارش شده است (Georgieva *et al.*, 2018). در آزمایش کریستینسن و همکاران (Christiansen *et al.*, 2000) روی چندین ژرم پلاسم لوپن سفید در مصر، ارتفاع بوته در ارقام و مکان‌های مختلف ۲۰۱ تا ۲۹ سانتی‌متر گزارش شد. نتایج این تحقیق نشان داد که تنوع زیادی از نظر ارتفاع بوته بین ارقام وجود داشته و مکان‌های آزمایش نیز تا حد زیادی روی ارتفاع بوته اثر داشتند.

جدول ۵- مقایسه میانگین طول ساقه و ارتفاع بوته (سانتی‌متر) ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید

Table 5. Mean comparison of stem length and plant height (cm) of white lupin genotypes

ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	طول ساقه Stem length	ارتفاع بوته Plant height	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	طول ساقه Stem length	ارتفاع بوته Plant height	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	طول ساقه Stem length	ارتفاع بوته Plant height
1 (Dieta)	38.0	41.8	39	36.0	42.6	77	31.3*	36.8
2	34.1	40.8	40	31.8*	38.8	78	31.8*	37.6
3	30.8*	37.0	41	29.3*	35.3	79	47.0*	52.6*
4	33.0	39.8	42	47.6*	53.5*	80	29.6*	35.3*
5	39.6	45.5	43	42.3	49.1*	81	30.8*	37.1
6	30.1*	36.6	44	35.0	41.0	82	32.1	38.6
7	49.3*	54.8	45	33.6	40.3	83	26.5*	33.6*
8	27.5*	34.1*	46	29.6*	35.8	84	27.8*	34.3*
9	44.3*	49.6*	47	40.1	47.0	85	42.5	48.8*
10	39.3	44.8	48	31.5*	38.0	86	44.5*	49.6*
11	32.1	38.3	49	33.0	40.1	87	44.0*	49.5*
12	48.3*	53.5*	50	33.0	39.8	88	33.0	39.3
13	33.6	40.3	51	32.1	38.1	89	35.1	41.3
14	47.5*	54.1*	52	47.3*	53.6*	90	38.6	45.1
15	29.8*	36.0*	53	49.3*	54.8*	91	36.5	43.0
16	31.8*	39.0	54	39.6	45.1	92	27.8*	33.1*
17	33.1	39.6	55	48.1*	54.1*	93	35.0	41.8
18	50.1*	56.8	56	29.0*	35.8*	94	36.8	43.5
19	31.1*	38.1	57	28.8*	36.6	95	32.5	38.6
20	27.8*	33.8*	58	46.5*	52.8	96	35.1	41.1
21	28.5*	35.0*	59	40.5	46.1	97	42.6	48.8
22	46.1*	52.5*	60	28.8*	35.8*	98	43.1	48.6*
23	31.6*	38.1	61	28.3*	35.5*	99	43.3	49.5*
24	29.3*	36.0*	62	31.6*	37.6	100	35.0	40.3
25	45.6*	52.1*	63	40.1	46.8	101	40.5	46.6
26	32.1	38.0	64	30.8*	37.1	102	46.1*	52.5*
27	30.6*	37.5	65	46.5*	52.1*	103	47.8*	54.0*
28	37.3	43.0	66	28.5*	34.8*	104	30.1*	36.6
29	31.1*	38.0	67	30.0*	36.5	105	27.1*	33.5*
30	33.6	40.3	68	27.8*	34.3*	106	48.3*	53.3*
31	32.5	39.0	69	30.17*	37.8	107	32.6	39.8
32	28.8*	35.0*	70	35.83	41.6	108	48.0	54.0*
33	47.8*	54.3*	71	30.0*	36.3	109	30.5*	38.3*
34	46.5*	52.3*	72	28.0*	34.6*			
35	33.3	39.3	73	48.0*	54.3*			
36	27.1*	32.5*	74	45.8*	52.1*			
37	31.5*	37.5	75	28.5*	34.8*			
38	34.3*	39.5	76	43.6	49.1*			
LSD (5%)	5.9	5.8		5.9	5.8		5.9	5.8

*: Significant difference with Dieta cultivar (Control)

*: دارای تفاوت معنی‌دار با رقم دایتا (شاهد)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد ساقه فرعی مربوط به ژنوتیپ ۹ و سپس رقم دایتا (به‌ترتیب ۴/۸ و ۴/۷ عدد) بود و این دو ژنوتیپ با ۲۷ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین تعداد ساقه فرعی برای ژنوتیپ ۶۴ (۲/۴۲ عدد) مشاهده شد که با ۱۶ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند. با توجه به اینکه لوپن‌ها نیاز به خاک حاصلخیز دارند، میانگین تعداد ساقه فرعی بدست آمده در آزمایش حاضر از میانگین تعداد ساقه فرعی هر ژنوتیپ، به ویژه رقم تجاری دایتا کمتر بود (جدول ۶). در آزمایش کریستینسن و همکاران (Christiansen *et al*., 2000) روی چند ژرم پلاسم لوپن سفید در مصر، تنوع زیادی از نظر میانگین تعداد ساقه فرعی در بوته (۰/۲ تا ۶ عدد) گزارش شد.

جدول ۶- مقایسه میانگین تعداد ساقه فرعی و تعداد غلاف در بوته ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید

Table 6. Mean comparison of number of branches and pod.plant^{-1} of white lupin genotypes

ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	ساقه فرعی No. of branches	غلاف در بوته Pod.plant^{-1}	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	ساقه فرعی No. of branches	غلاف در بوته Pod.plant^{-1}	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	ساقه فرعی No. of branches	غلاف در بوته Pod.plant^{-1}
1 (Dieta)	4.7	14.8	39	3.5*	10.6*	77	3.6*	11.3*
2	3.0*	7.9*	40	4.2	12.6	78	3.9*	12.0*
3	3.0*	7.4*	41	4.2	12.9	79	3.9*	12.0*
4	2.8*	8.9*	42	4.4	13.6	80	4.1	12.4*
5	3.9*	12.1*	43	3.3*	10.7*	81	3.7*	11.2*
6	3.7*	11.2*	44	4.4	13.6	82	3.9*	11.5*
7	3.5*	9.6*	45	3.2*	10.0*	83	3.7*	11.6*
8	3.6*	11.3*	46	4.2	12.7	84	3.4*	11.1*
9	4.8	14.5	47	3.8*	11.8*	85	2.8*	8.1*
10	3.6*	10.6*	48	4.0*	12.1*	86	3.5*	10.7*
11	3.0*	9.7*	49	3.0*	9.7*	87	3.0*	8.1*
12	4.2	13.1	50	4.5	14.0	88	4.3*	12.5*
13	4.1	12.7	51	4.2	13.3	89	3.8*	11.3*
14	3.8*	11.7*	52	4.3	13.3	90	3.3*	9.5*
15	3.7*	11.3*	53	4.1	12.9	91	3.0*	8.7*
16	3.0*	9.0*	54	2.5*	7.6*	92	3.9*	12.1*
17	4.1	13.2	55	3.0*	9.0*	93	4.4	13.3
18	2.5*	8.3*	56	3.4*	10.2*	94	3.7*	10.5*
19	4.2	13.0	57	4.1	12.5*	95	4.0*	12.4*
20	2.7*	7.6*	58	3.0*	9.6*	96	3.5*	11.2*
21	4.0*	13.1	59	3.4*	10.6*	97	3.8*	11.7*
22	4.2	12.6*	60	3.4*	10.5*	98	4.1*	12.7
23	2.5*	8.10*	61	4.2	12.3*	99	3.2*	9.2*
24	3.9*	12.2*	62	2.8*	7.8*	100	3.9*	12.3*
25	4.0*	12.4*	63	3.9*	11.2*	101	4.1	13.2
26	4.1	12.9	64	2.4*	7.5*	102	3.9*	11.7*
27	4.5	13.9	65	3.4*	10.5*	103	4.0*	12.1*
28	3.1*	10.0*	66	4.3*	13.1*	104	3.7*	11.5*
29	3.7*	11.6*	67	3.4*	10.0*	105	3.7*	11.6*
30	4.0*	12.8	68	3.3*	9.9*	106	3.7*	11.4*
31	4.1	12.2*	69	3.4*	10.3*	107	3.6*	11.4*
32	4.3	12.5*	70	3.8	11.7*	108	3.8*	11.3*
33	3.7*	11.2*	71	3.4*	10.4*	109	3.8*	11.5*
34	3.4*	10.5*	72	3.8	11.3*			
35	4.0	12.4*	73	3.4*	11.4*			
36	3.3*	9.2*	74	4.2	13.0			
37	3.2*	9.8*	75	3.7*	11.3*			
38	3.9*	11.8*	76	3.3*	10.3*			
LSD (5%)	0.6	2.2		0.6	2.2		0.6	2.2

*: Significant difference with Dieta cultivar (Control)

*: دارای تفاوت معنی‌دار با رقم دایتا (شاهد)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

میانگین تعداد غلاف در بوته در سال ۱۳۹۸ نسبت به سال دوم آزمایش (۱۳۹۹) بیشتر بود (به‌ترتیب ۱۱/۷ و ۱۰/۸ عدد). نتایج مقایسه میانگین‌های دو ساله نشان داد که بیشترین تعداد غلاف در بوته مربوط به رقم دایتا و سپس ژنوتیپ ۹ (به‌ترتیب ۱۴/۸ و ۱۴/۵ عدد) بود و این دو ژنوتیپ با ۲۱ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین تعداد غلاف در ژنوتیپ ۳ (۷/۴ غلاف) مشاهده شد که با ۲۰ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۶). آنیچیاریکو و همکاران (Annicchiarico *et al.*, 2010) با ارزیابی ۱۲۱ ژنوتیپ از ۱۱ ژرم پلاسم، برای کلیه صفات مورفوفیزیولوژیکی بررسی شده، به جز تعداد غلاف در بوته تنوع ژنتیکی معنی‌داری گزارش کردند. نتایج مقایسه میانگین‌های دو ساله نشان داد که بیشترین تعداد دانه در غلاف مربوط به رقم دایتا و ۲۷ (۳/۷ عدد) بود و این دو ژنوتیپ با ۶۰ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین تعداد دانه در غلاف مربوط به ژنوتیپ ۵۴ (۲/۷ عدد) بود که با ۴۵ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۷).

جدول ۷- مقایسه میانگین تعداد دانه در غلاف و تعداد دانه در بوته ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید

Table 7. Mean comparison of number of seed.plant^{-1} and seed.pod^{-1} of white lupin genotypes

ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	دانه در غلاف Seed.pod^{-1}	دانه در بوته Seed.plant^{-1}	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	دانه در غلاف Seed.pod^{-1}	دانه در بوته Seed.plant^{-1}	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	دانه در غلاف Seed.pod^{-1}	دانه در بوته Seed.plant^{-1}
1 (Dieta)	3.7	50.6	39	3.2	34.4*	77	3.4*	39.2*
2	3.0*	26.2*	40	3.4	43.6	78	3.2	38.3*
3	3.2	26.5*	41	3.3	42.9	79	3.3	40.3*
4	2.7*	24.0*	42	3.4	46.6	80	3.3	41.6*
5	3.2	39.6*	43	3.0*	32.9*	81	3.1*	35.7*
6	3.1*	34.8*	44	3.2*	44.7	82	3.2*	37.4*
7	3.6	34.5*	45	3.2*	32.4*	83	3.1*	37.3*
8	3.1*	36.0*	46	3.3	42.9	84	3.0*	34.7*
9	3.5	50.7	47	3.0	36.2*	85	3.0*	23.7*
10	3.1*	33.1*	48	3.0*	36.8*	86	2.9*	31.8*
11	3.4	34.1*	49	3.3	32.8*	87	3.2	25.2*
12	3.4	45.1	50	3.5	49.1	88	3.3	40.3*
13	3.6	45.8	51	2.9*	39.2*	89	3.3	37.7*
14	3.3	38.6*	52	3.2	43.7	90	3.4	30.8*
15	3.4	40.4*	53	3.1*	40.7*	91	2.9*	22.2*
16	3.1*	28.0*	54	2.7*	22.3*	92	3.4	41.2*
17	3.5	46.7	55	3.1*	28.2*	93	3.4	44.0
18	3.4	28.0*	56	3.1*	32.9*	94	3.2*	34.9*
19	3.1*	40.7*	57	3.3	42.5	95	3.1	37.5*
20	2.8*	22.3*	58	3.5	34.5*	96	2.9*	33.2*
21	3.2*	41.8*	59	3.6	39.8*	97	3.3	37.5*
22	3.3	42.1	60	3.2*	33.9*	98	3.4	43.2*
23	3.4	28.4*	61	3.5	43.4	99	3.0*	27.6*
24	3.3	40.5*	62	2.8*	21.7*	100	3.5	43.6*
25	3.4	43.0	63	3.3	38.4*	101	3.2*	43.3
26	3.2	42.1	64	3.0*	23.0*	102	3.2*	37.4*
27	3.7	51.9*	65	3.3	35.2*	103	3.1*	40.7*
28	3.2	34.1*	66	3.1*	41.6*	104	2.8*	31.1*
29	3.6	42.2	67	3.1*	31.9*	105	3.1*	34.6*
30	3.4	44.7	68	3.3	33.3*	106	3.1*	38.3*
31	3.2*	39.3*	69	3.1*	33.0*	107	3.4	39.5*
32	3.4	43.0	70	3.3	39.3*	108	3.2	35.4*
33	3.2	36.9*	71	3.5	37.4*	109	2.9*	34.0*
34	3.0*	32.2*	72	3.4	38.2*			
35	3.0*	38.2*	73	3.1*	36.2*			
36	3.3	31.2*	74	3.5	47.4*			
37	3.3	33.8*	75	3.3	37.9*			
38	3.3	38.6*	76	3.3	35.3*			
LSD (5%)	0.5	8.7		0.5	8.7		0.50	8.79

*: Significant difference with Dieta cultivar (Control)

*: دارای تفاوت معنی‌دار با رقم دایتا (شاهد)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

میانگین تعداد دانه در بوته در سال ۱۳۹۸ نسبت به سال دوم آزمایش (۱۳۹۹) بیشتر بود (به‌ترتیب ۳۸/۷ و ۳۵/۳ عدد). مقایسه میانگین‌های دو ساله نشان داد که بیشترین تعداد دانه در بوته مربوط به ژنوتیپ‌های ۲۷، ۹ و رقم دایتا (به‌ترتیب ۵۱/۹، ۵۰/۷ و ۶۸۵ عدد) بود و این ژنوتیپ‌ها با ۱۵ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین تعداد دانه در بوته مربوط به ژنوتیپ ۶۲ (۲۱/۷ عدد) بود و با ۱۵ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۷). ژنوتیپ‌هایی که تعداد ساقه فرعی بیشتری داشته و ارتفاع بوته متوسطی داشتند، تعداد دانه بیشتری در بوته تولید کردند.

جدول ۸- مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید

Table 8. Mean comparison of seed yield of white lupin genotypes

ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	عملکرد دانه Seed yield (kg.ha^{-1})	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	عملکرد دانه Seed yield (kg.ha^{-1})	ژنوتیپ‌های لوپن Lupin genotypes	عملکرد دانه Seed yield (kg.ha^{-1})
1 (Dieta)	2180	39	1420*	77	1630*
2	1090*	40	1780*	78	1590*
3	1120*	41	1800*	79	1670*
4	1020*	42	1910	80	1670*
5	1630*	43	1350*	81	1500*
6	1420*	44	1880	82	1520*
7	1380*	45	1350*	83	1530*
8	1490*	46	1790*	84	1360*
9	2100*	47	1500*	85	1000*
10	1390*	48	1510*	86	1300*
11	1430*	49	1300*	87	1060*
12	1870	50	2030	88	1670*
13	1870	51	1630*	89	1510*
14	1620*	52	1830	90	1290*
15	1690*	53	1690*	91	940*
16	1160*	54	890*	92	1700*
17	1910	55	1160*	93	1830
18	1160*	56	1350*	94	1450*
19	1640*	57	1780*	95	1510*
20	930*	58	1440*	96	1390*
21	1740*	59	1610*	97	1510*
22	1730*	60	1410*	98	1800*
23	1200*	61	1780*	99	1140*
24	1670*	62	890*	100	1820*
25	1740*	63	1600*	101	1770*
26	1740*	64	970*	102	1540*
27	2130	65	1430*	103	1700*
28	1420*	66	1700*	104	1270*
29	1710*	67	1260*	105	1370*
30	1880	68	1320*	106	1610*
31	1640*	69	1350*	107	1600*
32	1790*	70	1640*	108	1460*
33	1540*	71	1560*	109	1430*
34	1350*	72	1560*		
35	1610*	73	1470*		
36	1280*	74	1980		
37	1350*	75	1520*		
38	1540*	76	1490*		
LSD (5%)			360		

*: Significant difference with Dieta cultivar (Control)

*: دارای تفاوت معنی‌دار با رقم دایتا (شاهد)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

تعداد غلاف و دانه در بوته و وزن دانه در بوته، نشان دهنده بهره‌وری و عملکرد گیاه بوده و افزایش پتانسیل تولید به تعداد غلاف و دانه در بوته بستگی دارد. در آزمایش روی ۲۳ رقم لوپن سفید توسط جورجیوا و همکاران (Georgieva *et al*., 2018)، تفاوت معنی‌داری در تعداد غلاف در بوته مشاهده شد و گزارش شد که میانگین تعداد دانه در بوته ۶۵ تا ۷۵ عدد بود. برای افزایش عملکرد دانه، می توان از این دو صفت به‌عنوان اجزای اصلی عملکرد برای تولید ژنوتیپ‌های دارای صفات مطلوب استفاده کرد (Georgieva *et al*., 2018).

میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های لوپن سفید در سال ۱۳۹۸ نسبت به سال دوم آزمایش (۱۳۹۹) بیشتر بود (به‌ترتیب ۱۶۳۰ و ۱۴۲۰ کیلوگرم در هکتار). مقایسه میانگین‌های دو ساله نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم دایتا، ژنوتیپ‌های ۲۷ و ۹ و ۵۰ (به‌ترتیب ۲۱۸۰، ۲۱۳۰، ۲۱۰۰ و ۲۰۳۰ کیلوگرم در هکتار) بود و این چهار ژنوتیپ با نه ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفتند. کمترین میزان عملکرد دانه مربوط به ژنوتیپ ۶۲ (۸۸۰ کیلوگرم در هکتار) بود و با ۱۴ ژنوتیپ دیگر در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۸). میانگین عملکرد دانه لوپن سفید ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Jansen, 2006). در فرانسه، عملکرد دانه لوپن زمستانه ۴۵۰۰ تا ۵۰۰۰ و برای لوپن تابستانه ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Heuzé *et al*., 2020). تنوع بین ژنوتیپ‌های لوپن مورد ارزیابی از نظر عملکرد دانه می‌تواند به گزینش برای آزمایشات بعدی و تعیین سازگاری کمک کند. در این آزمایش مشاهده شد ژنوتیپ‌هایی با تعداد روز تا گلدهی متوسط و ارتفاع بوته متوسط دارای بیشترین مقدار عملکرد بودند. روبیو و همکاران (Rubio *et al*., 2004) در یک آزمایش روی ۱۰۸ ژرم پلاسم محلی لوپن سفید تنوع وسیعی را برای صفات فنولوژیکی و ساختار گیاهی و اجزای عملکرد مشاهده کرده و گزارش کردند که ژنوتیپ‌های با بالاترین عملکرد دانه، دارای ارتفاع بوته بیشتر و دیررس‌تر از نظر گل‌دهی بودند.

نتیجه‌گیری

زراعت دو گونه لوپن گل آبی و گل زرد در شرایط محل اجرای آزمایش حاضر موفقیت‌آمیز نبود و لازم است در خاک‌هایی که اسیدی بوده و حاصلخیزی بیشتری داشته باشند، مورد ارزیابی قرار گیرند. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که ژنوتیپ‌های لوپن گل سفید از نظر کلیه صفات تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بیشترین میانگین عملکرد دانه برای رقم تجاری دایتا، ژنوتیپ‌های ۲۷ و ۹، ۵۰ (به‌ترتیب ۲۱۸۰، ۲۱۳۰، ۲۱۰۰، ۲۰۳۰ کیلوگرم در هکتار، بدست آمد. گیاه لوپن سفید برای حداکثر رشد و عملکرد دانه به خاک حاصلخیز نیاز دارد و علیرغم اینکه خاک محل اجرای آزمایش حاضر چندان حاصلخیز نبود، ولی عملکرد دانه نسبتا مناسبی از ژنوتیپ‌های لوپن بدست آمد، بنابراین به‌نظر می‌رسد که در صورت بهینه شدن شرایط مزرعه بتوان عملکرد دانه بالاتری بدست آورد. بین ژنوتیپ‌های لوپن مورد ارزیابی از نظر عملکرد دانه تنوع وجود داشت که می‌توان از آن در گزینش و تعیین سازگاری در آزمایشات بعدی استفاده کرد. نتایج این آزمایش نشان داد که ژنوتیپ‌هایی با تعداد روز تا گلدهی متوسط و ارتفاع بوته متوسط داری بیشترین عملکرد دانه بودند، بنابراین تنوع عملکرد و اجزای عملکرد در ژرم‌پلاسم مورد ارزیابی این امکان را می‌دهد که ژنوتیپ‌های برتر از نظر صفات مطلوب را اصلاح و رقم‌های مناسب برای شرایط مختلف آب و هوایی و حاصلخیزی خاک را گزینش کرد.

سپاسگزاری

از بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج بابت حمایت و در اختیار قرار دادن امکانات اجرای این تحقیق سپاسگزاری می‌شود.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

References **منابع مورد استفاده**

Georgieva, N.A., V.I. Kosev, N.G. Genov and M. Butnariu. 2018. Morphological and biological characteristics of white lupine cultivars (*Lupinus albus* L.). Rom. Agric. Res. 35: 109–119.

Heuzé, V., H. Thiollet, G. Tran, P.Nozière, M. Lessire, F. Lebas. 2020. White lupin *(Lupinus albus)* seeds. Feedipedia, a programme by INRAE, CIRAD, AFZ and FAO. https://www.feedipedia.org/node/279 .

Annicchiarico, P. and I. Thami-Alami. 2012. Enhancing white lupin (*Lupinus albus* L.) adaptation to calcareous soils through selection of lime-tolerant plant germplasm and *Bradyrhizobium* strains. Plant Soil. 350: 131–144.

Annicchiarico, P., N. Harzic and A.M. Carroni. 2010. Adaptation, diversity, and exploitation of global white lupin (*Lupinus albus* L.) landrace genetic resources. Field Crops Res. 119: 114–124.

Christiansen, J.L., S. Raza, B. Jørnsgaard, S.A. Mahmoud and R. Ortiz. 2000. Potential of landrace germplasm for genetic enhancement of white lupin in Egypt. Genet. Res. Crop Evol. 47:.425–430.

Clements, J.C., B.J. Buirchell, H. Yang, P.M.C. Smith, M.W. Sweetingham and C.G. Smith. 2005. Lupin. *In:* Singh, R., P. Jauhar (Eds). Genetic Resources, Chromosome Engineering and Crop Improvement, Series II, Grain Legumes. CRC Press, Boca Raton, FL., USA.

Glencross, B. 2008. Harvesting the benefits of lupin meals in the aquaculture feeds. Proceedings of the 12th International Lupin Conference. 1 Jan. 2008. International Lupin Association, Canterbury, New Zealand.

Howieson, J.G., I.R.P. Fillery, A.B. Legocki, M.M. Sikorski, T. Stepkowski, F.R. Minchin and M.J. Dilworth. 1998. Nodulation, nitrogen fixation and nitrogen balance. *In:* Gladstones J.S., C.A. Atkins and J. Hamblin (Eds.) Lupins as Crop Plants: Biology, Production and Utilization. CABI, Wallingford.

Information portal for lupins. 2010. About lupins. Pulse Western Australia, available online at: http://www.lupins.org/lupins.

Jansen, P.C.M. 2006. *Lupinus albus* L. Record from PROTA4U, Brink, M. and G. Belay (Editors), PROTA (Plant Resources of Tropical Africa/Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands.

Jayasundara, H.P.S., B.D. Thomson and C. Tang. 1998. Responses of cool season grain legumes to soil abiotic stresses. Adv. Agron. 63: 77–151.

Kurlovich, B.S., A.K. Stankevich and S.I. Stepanova. 2002. The Review of the Genus *Lupinus* L. *In:* Kurlovich, B.S. (Ed.). Lupins, Geography, Classification, Genetic Resources and Breeding. International North Express. St. Petersburg, Russia - Pellosniemi, Finland.

Lawrance, L. 2007. Lupins, Australia's Role in World Markets. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics (ABARE), Canberra, Australia, available online at: http://adl.brs.gov.au/data/warehouse/pe_abarebrs99001376/ac_june_07_lupins_article.pdf

Monirifar, H. and B. Pasban Eslam. 2017. Evaluation of cultivation and establishment possibility of the species of forage lupine in Tabriz plain. J. Crop Ecophysiol. 11 (2): 685-696. (In Persian with English abstract).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

Natera, J.F. Z., C.dR. Obregón, I.Z. Hernández, R.R. Macías and P.M.G. López. **2017.** Preliminary estimation of forage yield and feeding value of *Lupinus angustifolius* varieties cultivated in Jalisco, México, during the cool season. Legume Res. 40(6): 1060-1065.

Rubio, J., J. Cubero, L. Martín. 2004. Biplot analysis of trait relations of white lupin in Spain. Euphytica, 135: 217–224.

Sheaffer, C.C. and P. Seguin. 2003. Forage legumes for sustainable cropping systems. J. Crop Prod. 8: 187-216.

Tang, C. and B.D. Thomson. 1996. Effects of solution pH and bicarbonate on the growth and nodulation of a range of grain legume species. Plant Soil. 186: 321–330.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]

Evaluation of agronomic traits and seed yield of lupin (*Lupinus spp.* L.) germplasm under environmental conditions of Karaj in Iran

Ghotbi, V.[1], M. Pouresmaeil[2], A. Mahrokh[3] and F. Azizi[4]

ABSTRACT

Ghotbi, V., M. Pouresmaeil, A. Mahrokh and F. Azizi. 2022. Evaluation of agronomic traits and seed yield of lupin (*Lupinus spp.* L.) germplasm under environmental conditions of Karaj in Iran**. Iranian Journal of Crop Sciences. 23(4): 306-319. (In Persian).**

Introduction of new crops is one of the strategic approaches for production of feed for livestock and hence protein requirements for the increasing population. White lupine (*Lupinus albus* L.), yellow lupine (*L. luteus* L.) and blue (narrow leaf) lupine *(L. angustifolius* L.) are legumes that can be used for production of feed for livestock and as result protein requirements for the increasing population. To evaluate the possibility of cultivation of lupine and to evaluate seed yield as well as agronomic traits of lupin germplasm, 141 accessions of three lupin species; white, yellow, and blue lupins, recieved from the Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Germany, were grownin greenhouse and field in 2017-2018 to increase their seeds. Since only sufficient seeds obtained from white lupin accessions, 108 white lupin accessions with Dieta white lupin cultivar as control were evaluated using randomized complete block design with three replications at research field of Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran, in 2019 and 2020. Days to flowering, plant height, number of pod.plant^{-1}, number of seed.pod^{-1}, number of seed.plant^{-1} and seed yield were scored and recorded. Combined analysis of variance of data for white lupine accessions showed that there was significant differences among the studied genotypes for all traits. The highest mean grain yield was observed for genotypes; No. 1 (cv. Dieta), No. 27 and No. 9, No. 50 with 2180, 2130, 2100 and 2030 kg.ha^{-1}, respectively. Therefore, the diversity for seed yield and yield components observed in this germplasm suggested that it is possible to identify the superior genotypes for different traits to initiate breeding program and to develop suitable cultivars adapted to different regions with different environmental and soil fertility conditions.

Key word: Days to flowering, Lupin, Number of Seed per pod, Plant height and Seed yield

Received: February, 2021 Accepted: May, 2021

1. Assistant Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran (Corresponding author) (Email: v.ghotbi@areoo.ac.ir)
2. Assistant Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
3. Assistant Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
4. Assistant Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-06]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1400.23.4.2.2]