ارزیابی تلاقی پذیری ارقام زودرس و میانرس آلو ژاپنی (*P. salicina*).

محی الدین پیرخضری
استادیار پژوهش، پژوهشکده میوه های معتدله و سردسیری، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
E-mail: pirkhezri_mohi@yahoo.com

چکیده

اصلاح سیستماتیک آلوها در ۱۸۴۳ در انگلستان و در اواخر قرن نوزدهم در روسیه و امریکا آغاز شد. کیفیت، کمیت، دیرگل دهی، زودرسی، توسعه دامنه رسیدن و تحمل به تنش‌های مختلف از جمله اهداف اصلاحی آلوها هستند. در شرایط کشور میوه‌های زودرس از قیمت نوبرانه بالایی برخوردار هستند و تقاضا برای کشت و کار آن‌ها بالا است. تنوع در ارقام زودرس محدود است و دورگ‌گیری بین ارقام زودرس احتمال دستیابی به ارقام متنوع‌تر را بالا می‌برد. در این تحقیق تلاقی‌پذیری ارقام تجاری زورس ارلی گلدن، بلک استار، مورتینی و ابلنایا بعنوان والد مادری (و تلاقی متقابل) و همچنین با ارقام میانرس (شامل سانتازا، سیمکا، فریار و بلک امبر) طی سه سال متوالی ۱۳۹۶، ۱۳۹۷، و ۱۳۹۸ ارزیابی گردید. نتایج تجزیه واریانس تلاقی پذیری والدین انتخاب شده نشان داد که والدین مادری تفاوت معنی‌داری در میزان فروت ست با گرده های مختلف (بجز ابلنایا) در سطح یک درصد داشتند. مقایسه میانگین میزان تشکیل میوه با والدهای پدری نشان داد که رقم ارلی گلدن بیشترین میزان تشکیل میوه را برای ارقام مادری داشت. کمترین میزان تشکیل میوه ارلی گلدن در سیمکا (۰/۷۷)، مورتینی در بلک استار (۱/۰۸) و ارلی گلدن در سانتارزا (۱/۱) بود. در ارزیابی میزان جوانه‌زنی دانه گرده، ارلی گلدن با ۶۶/۹۷ درصد، موتینی با ۶۴/۹۵ درصد و سپس سانتارزا با ۶۱/۲ درصد تندش لوله گرده بیشترین مقدار و کمترین مقدار تندش مربوط به ارقام سیمکار/۳۸۱ درصد، بلک استار با /۴۷۲ درصد و ابلنایا با ۴۸/۵۰ درصد کمترین تندش را داشته اند.

واژه‌های کلیدی: آلو، ارقام زودرس،دورگ‌گیری.

مقدمه

آلوها از خانواده Rosasae، زیرخانواده Prunoidae و جنس Prunus می باشند. گوجه‌ها یکی از سه گونه تجاری خوراکی در بین آلوها هستند. میزان تولید جهانی آلوها، ۱۲/۶ میلیون تن بود. چین با بیش از پنجاه درصد تولید دنیا در مقام نخست و ایران با ۳۱۳ هزار تن در رده های پنجم جهان قرار دارد (FAO,2018).

هر کشوری شرایط اقلیمی، خاکی، **فرهنگ** مصرف و ذایقه خاصی دارند به همین دلیل واردات ارقام از کشورهای دیگر لزوما باعث حل مشکلات تولید نخواهد بود و همچنین واردات ارقام جدید با مشکلاتی از جمله تحت پتنت بودن، و پرداخت رویالتی و... موجه است که بخصوص در شرایط کشور لزوم داشتن و اجرای برنامه های اصلاحی ضروری است. مزیت نسبی و ارزش اقتصادی درختان میوه و همچنین محدودیت منابع آبی در دهه های اخیر باعث تمایل کشاورزان به توسعه باغات شده است. تولید محصولات زودرس و توجه به اهمیت اقتصادی میوه نوبرانه (در اقلیم های معتدل گرم و بینابینی) ارزش اقتصادی ارقام زودرس را دوچندان نموده است (پیرخضری، ۱۳۹۴).

از جمله اهداف مورد توجه در تحقیقات آلوهای ژاپنی، زودباردهی، زودرسی، باردهی منظم، کیفیت میوه، اندازه میوه، ظاهر جذاب، رنگ پوست و گوشت، کیفیت میوه ، قطر گوشت بیشتر، هسته کوچک، نسبت قند و اسید مناسب، اسپور تیپ، تراکم گل و اسپور بالا، تناوب گلدهی، دامنه گلدهی طولانی تر است (پیرخضری، ۱۳۹۴). بیش از ۸۰ درصد برنامه های اصلاحی آلو مرتبط با آلوهای اروپایی است و تنها ۲۰ درصد مرتبط با آلوهای ژاپنی است (Butac, et al., 2020). بیشترین برنامه های اصلاحی در جهان معطوف به خواص کیفی، طولانی کردن فصل برداشت، افزایش مقاومت نسبت به شرائط نامساعد و بیماری_ها می باشد (Uchenkov, 2010). زودباردهی

صفت بسیار مهمی برای تولید کنندگان است و ارقام موتینی و ژنوتیپ خ مشهد، استانلی، بلوفره، ورایتی و والر دارای این صفت هستند (Butac, *et al*., 2020: Hartmann and Neumuller, 2009). زمان رسیدن: زمان رسیدن و عرضه به بازار جهت توسعه دامنه برداشت و عرضه برای اصلاحگران و تولید کنندگان بسیار با اهمیت است و ارقام بسیار زودرس و بسیار دیررس مورد توجه هستند. والدین دهنده صفت زودرسی در آلوهای اروپایی 'Scolduș' ,'Diana' ,'Ialomița' ,'Čačanska Rana' ,'Čačanska Lepotiča') (Butac, *et al*., 2020) 'de vară' ژاپنی ارلی گلدن، بلک استار، مورتینی و برموزا هستند (پیرخضری، ۱۳۹۴). برای صفت دیررسی در اروپاییها ارقام'Grase românești' ,'Vinete românești' ,'Record' ,'President' ,'Anna Späth', و در ژاپنیها رقم آنجلنو هستند (Butac, *et al*., 2020). خصوصیات کمی و کیفی میوه شامل اندازه، رنگ پوست و گوشت، شیرینی، اسیدیته، سفتی بافت، عطر و طعم و آبدار بودن مد نظر اصلاحگران است که برای هر صفت والدین مناسبی وجود دارد که در برنامههای اصلاحی مد نظر قرار گرفته است (Blažek, 2007, Molnar, 2016, Eigenmann, 2007). اهداف اصلاحی در برنامه کشورها متفاوت و غالبا در یک چارچوب مشخص است که عموم اهداف اصلاح در کشور ما هم صادق است (Butac, 2020).

روش اصلاح سنتی هنوز بزرگترین روش در برنامه های اصلاح الو در جهان است چراکه این روش تنها راه دستکاری و اصلاح صفات کمی در ارقام و پایه ها است (Milosevic and Milosevic, 2018).

هدف از این تحقیق ارزیابی تلاقی پذیری ارقام تجاری زودرس و میانرس آلو ژاپنی جهت دستیابی به نتاج احتمالی زودس بود.

مواد و روش ها

در این پروژه ارقام زودرس ارلی گلدن، بلک استار، مورتینی و ابلنایا بعنوان والدهای زودرس و مادری برای ارقام سانتارزا، سیمکا، بلک امبر و فریار بعنوان الدهای پدری میانرس انتخاب (۱۶ ترکیب تلاقی) و همچنین بین والدهای زودرس تلاقی متقابل (۱۲ ترکیب تلاقی) انجام شد که مجموعا ۲۸ ترکیب تلاقی بود. (جدول ۱).

جدول ۲: ترکیب های تلاقی در این تحقیق.

♀/♂	ارلی گلدن♀	بلک استار♀	موتینی♀	ابلنایا♀
ارلی گلدن♂	–			
بلک استار♂		–		
موتینی♂			–	
ابلنایا♂				–
سانتارزا♂				
سیمکا ♂				
بلک امبر ♂				
فریار♂				

وضعیت آلل‌های خودناسازگاری ارقام نشان می‌دهد که والدین قابلیت تلاقی با یکدیگر را دارند. برای این منظور از هر رقم سه درخت بعنوان والد مادری انتخاب در زمان تورم جوانه‌های گل، از هر درخت ۵ شاخه کیسه گیری شدند و در زمان تمام گل گرده رقم مقابل، دو بار به فاصله ۲۴ ساعت گرده افشانی شدند. در مجموع هر رقم ۱۵ شاخه کیسه‌گیری شدند. جهت تهیه گرده شاخه‌ها در مرحله تورم جوانه به آزمایشگاه منتقل و در یک ظرف آب نگهداری و در مرحله جوانه گل بالونی سفید، گل‌ها جدا و روی کاغذ روزنامه پهن و در دمای اتاق خشک گردید. پس از تست درصد جوانه زنی دانه گرده روی محیط آگار و ساکارز یک درصد نسبت به گرده افشانی اقدام گردید. با توجه به سوابق رقم وآزمایشات انجام شده تمامی ارقام فوق که بعنوان الد مادری هستند خوناسازگار می‌باشند و لزومی به اخته کردن گل نمی‌باشد (هم براساس آزمایشات مزرعه ای نگارنده طی چندین سال و هم براساس منابع) اما ارقام سانتارزا و سیمکا خودسازگار می‌باشد که فقط بعنوان والد پدری مورد استفاده قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که والدین مادری تفاوت معنی داری در میزان فروت ست با گرده های مختلف در سطح یک درصد داشتند فقط رقم ابلنایا تفاوت معنی دار میزان فروت ست با گرده ارقام گرده افشان در سطح پنج درصد داشتند. اما در تکرارهای مختلف تفاوت معنی داری در میزان فروت ست نداشتند(جدول ۲).

جدول ۲: نتایج تجزیه واریانس میزان فروت ست با گرده ارقام پدری.

والد مادری (Maternal)	تکرار (Repetition)	والد پدری (Paternal)	خطا (Error)
درجه آزادی ((df	3	7	21
بلک استار(Black star)	0.22	15.51^{**}	8.77
ارلی گلدن(Early golden)	2.65	9.67^{**}	1.92
ابلنایا(Oblnaja)	5.75	14.56^{*}	4.64
موتینی (Morettinii)	2.09	19.2^{**}	0.48

مقایسه میانگین میزان تشکیل میوه با والدهای پدری نشان داد که رقم ارلی گلدن بیشترین میزان تشکیل میوه را برای ارقام مادری داشته (جدول ۳) با بررسی جدول ۶ شاید یکی از دلایل آن میزان بالای تندش دانه گرده در این رقم باشد هر چند عامل اصلی در میزان باروری آلل‌های اس متفاوت در دو رقم می باشد. در گزارشی گرده افشانی سانتارزا بعنوان والد پدری در بلک استار را با باروری بالا و برعکس را بدون باروری عنوان نموده‌اند (Nenceti et al., 2015). پس از آن مورتینی برای ارلی گلدن بیشترین میزان تشکیل میوه را داشت. در این تحقیق تمامی ارقام مادری مورد بررسی خودناسازگار بودند. میزان جزیی خودباروری به دلیل شکستن خودناسازگاری یا خطای آزمایش ممکن است باشد. کمترین میزان تشکیل میوه ارلی گلدن در سیمکا(۰/۷۷)، مورتینی در بلک استار (۱/۰۸) و ارلی گلدن در سانتارزا (۱/۱) است (جدول ۳).

جدول ۳: مقایسه میانگین فروت ست نهایی در گرده افشانی با والدین مختلف.

آلل اس / والد پدری (Paternal)	والد مادری (Maternal)			
	SeSf بلک استار(Black star)	ارلی گلدن (Early golden)؟	**SII** ابلنایا(Oblnaja)	**SIII SIV** موتینی (Morettinii)
ارلی گلدن(Early golden)؟	6.81a	0.1c	2.95a	6.72a
SII ابلنایا(Oblnaja)	3.96b	1.43b	0c	3.96b
ScSe سانتارزا(Santarosa)	3.18bc	1.16b	6.21a	1.99c
SbSh فریار Friar	2.73bc	2.98ab	2.6ab	2.19c
S_eS_k سیمکا Simka	2.42c	0.77b	2.14ab	2.33c
SIII SIV موتینی (Morettinii)	2c	2.98 a	2.85ab	0.25d
S_cS_b بلک امبر Black amber	1.8c	2.94ab	4.56ab	5.33ab
SeSf بلک استار(Black star)	0d	4.84a	4.87ab	1.08cd

نتایج ارزیابی میزان تندش دانه گرده در والدین پدری در جدول ۴ نشان می دهد که ارلی گلدن با ۶۶/۹۷ درصد، موتینی با ۶۴/۹۵ درصد و سپس سانتارزا با ۶۱/۲ درصد تندش لوله گرده بیشترین مقدار و کمترین مقدار تندش مربوط به ارقام سیمکار ۳۸/۱ درصد، بلک استار با ۴۷,۲ و ابلنایا با ۵۰,۴۸ درصد کمترین تندش را داشته اند. میزان تندش دانه گرده به زمان برداشت دانه گرده و نحوه نگهداری بستگی دارد. هر چه از زمان تمام گل بگذرد میزان تندش دانه گرده پایین می آید. در تحقیقی میران تندش گرده رقم سیمکا ۲۷/۷

درصد گزارش گردیده (Guerra, 2011). به نظر شرایط مرطوب و آفتاب کم اروپا در درصد کمتر جوانه زنی دانه گرده نسبت به شرایط کشور ما موثر است.

همزمانی دوره گلدهی از ضروریات تشکیل میوه است. آلوهای ژاپنی زود گل هستند و تفاوت زود گل ترین رقم (بلک استار) و دیرگل ترین رقم (موروتینی) حدود ده روز است که در تحقیقی ۱۱ روز گزارش گردیده است(Ganji Moghaddam et al., 2010) (شکل ۳) اغلب ارقام همپوشانی گلدهی دارند فقط این دو رقم برای ابتدای گلدهی (بلک استار) و انتهای گلدهی (مورتینی) مشکل گرده‌زا دارند. برای رفع مشکل همپوشانی بلک استار (Se Sf) با توجه به اینکه زودگل ترین رقم آلو ژاپنی در کشور است می توان از ارقام گوجه سبز برای دوره ابتدایی گلدهی و شماره ۱۷ (S19 Sf SV) و شماره ۱۶ (SIV Se) بیشترین همپوشانی را دارند اما هر دو دارای یک آلل مشترک هستند(پیرخضری، ۱۳۹۸).

در این تحقیق بیشترین درصد همپوشانی مربوط به سیمکا*ابلنایا(۹۲ درصد)، ابلنایا*ارلی گلدن، ابلنایا*سانتارزا (۹۱ درصد)، فریار *ارلی گلدن و فریار *سانتارزا (۹۱ درصد) بود و کمترین درصد همپوشانی مربوط به ارقام مورتینی بلک استار با ۲۵ درصد بود(جدول ۵).

جدول ٤: میزان تندش دانه گرده در ارقام مورد بررسی(درصد).

والد پدری (Paternal)	تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳	تکرار ۴
ارلی گلدن (Early golden)	56.5	78.9	72.8	59.7
ابلنایا(Oblnaja)	45.9	51.2	55.5	49.3
سانتارزا(Santarosa	65.8	62.4	61.2	55.3
فریارFriar	52.9	54.4	61.2	59.7
سیمکاSimka	35.3	41.7	42.1	35.3
موتینی (Morettinii)	58.1	68.2	68.8	64.7
بلک امبرBlack amber	51.8	59.2	46.8	53.2
بلک استار(Black star)	41.3	46.8	49.8	51.8

جدول ٥: درصد همپوشانی گلدهی ارقام در این تحقیق.

	سیمکا	ابلنایا	مورتینی	فریار	ارلی گلدن	بلک امبر	سانتارزا	بلک استار
سیمکا	100							
ابلنایا	92.31	100						
مورتینی	76.92	83.33	100					
فریار	84.62	83.33	66.67	100				
ارلی گلدن	84.62	91.67	75	90.91	100			
بلک امبر	69.23	66.67	50	81.82	72.73	100		
سانتارزا	76.92	91.67	75	90.91	100	80	100	
بلک استار	46.15	41.67	25	54.55	45.45	70	45.45	100

منابع

پیرخضری، م. ۱۳۹۴. راهنمای عملی پرورش آلو و گوجه. انتشارات ترویج و آموزش کشاورزی، ۲۱۰.

پیرخضری، م. ۱۳۹۳. اولین گزارش شناسایی، جمع آوری و ارزیابی ژرم پلاسم آلو و گوجه در کشور. اولین کنگره بین المللی و سیزدهمین کنگره ژنتیک ایران. ۱۳۹۳، خرداد، تهران ایران.

Blažec, J. 2007. A survey of the genetic resources used in plum breeding. Acta Horticulturae, 734:31-45.

Butac, M. 2020. Plum Breeding. ©2020 The Author(s), Licensee IntechOpen.

Hartmann, W., Neumuller, M. 2009. Plum breeding. 161-231.

Mohan Jain, S., Priyadarshan, P.M. (eds.) Breeding Plantation Tree Crops: Temperate Species. Springer New York.

Milosevič T., Milosevič N. 2018. Plum (Prunus spp.) breeding. In: Advances in Plant Breeding Strategies: Fruits. 2018. Verlag, New York: Springer International Publishing AG, part of Springer Nature; 2018. 162-215.

Molnar A.M., Ladanyi M., Kovacs, S. 2016. Evaluation of the production traits and fruit quality of German plum cultivars. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 64(1):109-114

Promising genotypes Selection of greengage (*P. cerasifera*) from the native germplasm

Mohiedin Pirkhezri
Temperate Fruits Research Center, Horticultural Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
Corresponding Author email: pirkhezri_mohi@yahoo.com

Abstract
The systematic plum breeding began in 1843 in England and in the late nineteenth century in Russia and the United States. Fruit quality and quantity, late flowering, early ripening, development of ripening range and tolerance to various stresses are among the goals. In the country, early ripening fruits have a high price Diversity in early cultivars is limited and hybridization between early cultivars increases the likelihood of achieving more diverse cultivars. In this study, the cross ability of commercial cultivars of Earl Golden, Black Star, Morttini and Oblinaja as parent (di allele cross) as well as with mid ripening cultivars (Santa Rosa, Simka, Friar and Black Amber) during three consecutive years 2017, 2018, and 2019 was evaluated. The results of analysis of variance showed that maternal parents had a significant difference in the amount of fruit set with different pollens (except Obelnja) at the level of one percent. Mean comparison of the average fruit set rate with paternal parents showed that Early Golden cultivar had the highest fruit set rate for mother cultivars. The lowest fruit set was Early Golden in Simka (0.77), Morttini in Black Star (1.08) and Early Golden in Santa Rosa (1.1). In evaluating the germination rate of pollen grains, Early Golden with 66.97%, Mottini with 64.95% and then Santa Rosa with 61.2% pollen tube stiffness, the highest value and the lowest strain value belonged to Simka cultivars 38.1%, Black Star with 47.2% and Obelnja with 50.48 They had the lowest percentage.
Keywords: Early cultivars, Hybridization, Plums.