

## تأثیر مدیریت بهینه مصرف کود بر صفات پومولوژیکی و کاهش درصد پوکی در فندق

جعفر شهابی فر\*<sup>۱</sup> و محمدعلی نجاتیان<sup>۲</sup>

۱-۲ اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

\*نویسنده مسئول: shahabifar1@yahoo.com

## چکیده

به منظور بررسی تأثیر برخی عناصر ماکرو و میکرو بر صفات فیزیولوژیکی و پومولوژیکی فندق طرحی تحقیقاتی در منطقه الموت قزوین به مرحله اجرا درآمد. در این پژوهش تیمارهای کودی شامل: شرایط زارع (شاهد)  $T_1=NPK+B$ ،  $T_2=NPK+Zn$ ،  $T_3=NPK+B$ ،  $T_4=NPK+Zn+B$ ، دوبار محلولپاشی روی  $T_5=NPK+Zn$ ، دوبار محلولپاشی بور  $T_6=NPK+B$ ، دوبار محلولپاشی بور و روی  $T_7=NPK+Zn+B$  در قالب بلوکهای کامل تصادفی که در آن هر تیمار بر روی سه اصله درخت اعمال شد، اجرا گردید. نتایج حاصله نشان داد که استفاده از فاکتور کود تأثیر معنی داری بر کاهش درصد پوکی در سطح ۵ درصد داشته به طوری که کمترین میزان درصد پوکی از اعمال تیمار دوبار محلولپاشی بور و روی  $NPK+Zn+B$  به میزان ۰/۲ درصد به دست آمد که در مقایسه با شاهد (۲/۷٪) اختلاف معنی داری داشت، اثر کود بر صفت وزن میوه در سطح ۱ درصد، طول میوه در سطح ۵ درصد، قطر میوه در سطح ۱ درصد وزن هسته در سطح ۵ درصد تأثیر معنی داری داشت. به طوری که بیشترین وزن میوه با تیمار  $NPK+Zn$  به میزان ۳/۰۱۶ گرم بود.

**واژه های کلیدی:** کود، فندق، افزایش درصد تشکیل گل، تشکیل میوه

## مقدمه

عوامل زیادی در ایجاد مشکلاتی نظیر پوکی، ریزی دانه های فندق، کمی عملکرد و کیفیت پایین میوه دخالت دارند که یکی از آنها تغذیه غیراصولی می باشد. زیرا با توجه به زمان گلدهی در فندق که حدوداً آذر تا دی ماه بوده و عمل گرده افشانی نیز در این زمان صورت می گیرد جهت رشد لوله گرده و نزدیکی به تخمدان به مدت ۳-۴ ماه به حالت سکون باقی مانده تا اینکه عمل لقاح و تشکیل میوه در فروردین ماه صورت پذیرد. طی این مدت شرایط مؤثر بر رشد و نمو لوله گرده بر میزان فروتست و پوکی میوه مؤثر است از جمله عناصر بور و روی با تأثیر بر رشد و لوله گرده و گرده افشانی بر میزان فروتست و جلوگیری از پوکی میوه مؤثر هستند.

(1997), Sadowski and Jadczyk (1997), Agens and Patrick (1997) به ترتیب گزارش دادند که محلول پاشی بُر در زمان گلدهی

عملکرد درختان میوه را در زمان بین فصل برداشت و زمان گلدهی افزایش داد و باعث شد که تشکیل میوه ۲۰-۱۵ درصد افزایش یابد. ملکوتی و همکاران (۱۳۷۸) گزارش نمودند که محلولپاشی عناصر غذایی حاوی اوره، روی و بور بر درختان میوه با غلظت ۲/۵ درصد در پاییز پس از برداشت محصول و یا در اواخر زمستان به هنگام متورم شدن جوانه ها (قبل از شروع گلدهی) سبب افزایش طول عمر تخمک و زمان گرده افشانی شده و نیز باعث افزایش درصد تشکیل میوه می گردد. (Akhmedi 1988) در بررسی کودهای شیمیایی و عملکرد محصول فندق طی ۶ سال آزمایش در جمهوری آذربایجان اعلام کرد که اثرات کاربرد NPK در قسمت های مختلف رشد، عملکرد و کیفیت میوه و اثرات اقتصادی تأثیر مطلوب داشته است.

## مواد و روش‌ها

در باغات منطقه الموت واقع در استان قزوین پس از شناسایی محل اجرای طرح نسبت به انتخاب ۴۵ اصله درخت ( $۵ \times ۳ \times ۳ = ۴۵$ ) از رقم غالب منطقه (شاه فندق) حتی الامکان درختان هم سن و مشابه اقدام گردید. در این پژوهش ابتدا از محل اجرای طرح نمونه های مرکب خاک از دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتری جداگانه تهیه و جهت اندازه گیری های خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و تعیین عناصر غذایی مورد تجزیه قرار گرفت. سپس اقدام به مصرف کودهای شیمیایی با اعمال تیمارهای ذیل گردید:

$T_1$  = شرایط زارع (شاهد) ،

$T_2 = \text{NPK} + \text{Zn}$  ،

$T_3 = \text{NPK} + \text{B}$

$T_4 = \text{NPK} + \text{Zn} + \text{B}$  ،

$T_5 = \text{NPK} + \text{Zn} + \text{روی}$  ،

$T_6 = \text{NPK} + \text{B} + \text{بور}$  ،

$T_7 = \text{NPK} + \text{Zn} + \text{B} + \text{روی}$  ،

روش مصرف کود در تیمارهای شماره ۲ تا ۷ چالکود بود. در تیمار شاهد که در آن شرایط باغدار مدنظر بوده براساس عرف محل که باغداران تنها از کودهای حاوی اوره و فسفات دی آمونیوم استفاده می کنند برای هر اصله درخت فندق ۵۰۰ گرم اوره و ۲۰۰ گرم فسفات دی آمونیوم استفاده شد. در این طرح کود از ته از منبع اوره به میزان یک کیلوگرم برای هر اصله، فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل به میزان ۵۰۰ گرم و پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم به میزان یک کیلوگرم برای هر اصله بود. محلولپاشی شامل روی و بور با غلظت ۵ در هزار پس از برداشت میوه در اسفندماه زمانی که جوانه ها متورم می شوند و نیز در زمان حدود اوایل اردیبهشت ماه (زمان بستن میوه ها) به اجرا درآمد. هر تیمار بر روی سه اصله درخت اجرا گردید. روش مصرف کودهای حاوی عناصر ماکرو و میکرو چالکود در ۲ عدد چاله به ابعاد ۰/۵ در ۰/۵ متر در سایه انداز درخت و در کنار ردیف نهر آب بود. میزان مصرف کودهای عناصر ریزمغذی حاوی بور و روی به ترتیب از منابع اسید بوریک و سولفات روی برای هر اصله ۱۵۰ گرم بود. ضمناً به منظور جذب بهتر عناصر غذایی توسط ریشه کودهای شیمیایی مورد نظر با میزان ۱۵ کیلوگرم کود دامی پوسیده مخلوط و در محل استقرار چاله ها قرار گرفت. در زمان گلدهی بر روی هر درخت ۴ شاخه در ۴ طرف انتخاب و علامتگذاری شد تا نسبت به اندازه گیری صفات فیزیولوژیکی و بیولوژیکی از جمله بررسی میزان تشکیل جوانه های گل، گلهای باز شده و نسبت گلهای نر به ماده اقدام گردد. سپس در اسفندماه شمارش اولیه میوه ها و ۳۰ روز بعد از آن شمارش ثانویه میوه ها جهت محاسبه درصد ریزش میوه و درصد تشکیل آن انجام شد. به هنگام برداشت میوه های شاخه ها در تابستان کلیه صفات پومولوژیکی میوه شامل اندازه، وزن، حجم میوه و مغز و درصد پوکی محاسبه شد. برای اجرای این پژوهش از طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار استفاده شد که جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار کامپیوتری MSTATC و مقایسه میانگین ها از روش LSD استفاده شد. نتایج حاصله از آزمایشات فیزیکی و شیمیایی خاک مناطق اجرا شده طرح در جدول ۱ آمده است:

جدول ۱- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد آزمایش

Cu	Mn	Zn	Fe	ازت	درصد	پتاسیم قابل	فسفر قابل	بافت خاک	SAR	TNV	Ec	pH	عمق خاک
mg/kg				کل	کربن آلی	جذب	جذب			%	ds/m		(cm)
				%	%	mg/kg	mg/kg						
۱/۵۶	۴/۱۰	۱/۴۰	۴/۲۲	۰/۳	۳/۱۸	۵۲۵	۲/۷۳	Sa.C.L	۰/۲۵	۸/۹۷	۱/۱	۷/۷	۰-۳۰
۳/۲۸	۴/۸	۱/۴۲	۴/۸۰	۰/۱۳	۱/۳۲	۳۶۵	۶/۷۵	Sa.C.L	۰/۳۱	۸/۰۰	۰/۹۲	۷/۸	۳۰-۶۰

## نتایج و بحث

مقایسه میانگین اثر فاکتور کود بر صفات وزن میوه، طول میوه، حجم میوه و تعداد پوکی در جدول شماره ۲ آمده است. نتایج حاصله از جدول نشان می دهد بیشترین وزن میوه مربوط به تیمار شاهد با ۲/۹۰۸ گرم و کمترین آن مربوط به تیمار دوبار محلولپاشی بور+NPK+B به میزان ۲/۶۹۰ گرم بوده است. اثر این فاکتور بر صفت وزن میوه نشان می دهد که اعمال تیمارهای NPK+Zn و NPK+Zn+B تفاوت محسوسی با تیمار شاهد نداشته است. اثر فاکتور کود بر صفت طول میوه نشان می دهد بیشترین طول میوه مربوط به تیمار شاهد به میزان ۱/۷۳۶ سانتیمتر و کمترین آن مربوط به تیمار NPK+B به میزان ۱/۵۸۹ سانتیمتر است. با اعمال این فاکتور تیمارهای کودی اعم از محلولپاشی، مصرف چالکود با مصرف توام تفاوت محسوسی را با تیمار شاهد نشان نمی دهد. اثر فاکتور کود بر صفت حجم میوه نشان می دهد که بیشترین حجم میوه مربوط به تیمار شاهد به میزان ۳/۷۱۳ و کمترین آن مربوط به تیمار NPK+Zn+B به میزان ۲/۶۵۳ بوده که از این نظر تیمار شاهد با تیمارهای NPK+Zn، ۲ بار محلولپاشی روی NPK+Zn و ۲ بار محلولپاشی بور و روی NPK+Zn+B در یک گروه آماری قرار دارند. اثر فاکتور کود بر صفت درصد پوکی نشان می دهد که کمترین درصد پوکی مربوط به تیمار ۲ بار محلولپاشی بور و روی NPK+Zn+B بوده به میزان ۰/۲ درصد که از این نظر تیمار NPK+B با تیمار مذکور در یک گروه آماری قرار دارد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر فاکتور کود بر صفات وزن میوه، طول میوه، حجم میوه و درصد پوکی

تیمار	وزن میوه (g)	طول میوه (cm)	حجم میوه (cm <sup>3</sup> )	درصد پوکی
T <sub>1</sub> شرایط باغدار=	۲/۹۰۸ a	۱/۷۳۶ a	۳/۱۷۳ a	۲/۷۱۸ abc
T <sub>2</sub> =NPK+Zn	۲/۸۱۵ ab	۱/۶۹۶ ab	۲/۸۷۲ ab	۴/۵۸۹ ab
T <sub>3</sub> =NPK+B	۲/۶۹۵ b	۱/۵۸۹ b	۲/۶۹۱ b	۰/۷۴۸۱ c
T <sub>4</sub> =NPK+Zn+B	۲/۸۱۱ abc	۱/۶۲۵ ab	۲/۶۵۳ b	۳/۵۶۳ abc
T <sub>5</sub> =NPK+Zn روی ۲ بار محلولپاشی	۲/۷۱۱ ab	۱/۷۲۸ a	۳/۰۱۳ ab	۵/۲۰۵ a
T <sub>6</sub> =NPK+B+ ۲ بار محلولپاشی بور	۲/۶۹۰ bc	۱/۶۶۴ ab	۲/۷۶۵ b	۱/۴۶۶ bc
T <sub>7</sub> =NPK+Zn+B+ روی ۲ بار محلولپاشی بور و روی	۲/۶۹۵ b	۱/۶۸۲ ab	۲/۸۴۲ ab	۰/۲۶۰۴ c

استفاده از کودهای ریز مغذی به روش توام چالکود و محلولپاشی تاثیر مهمی بر کاهش درصد پوکی داشته است. به طوری که طبق جدول شماره ۲ با اعمال تیمار شماره ۷ یعنی دوبار محلولپاشی بور و روی T<sub>7</sub>=NPK+Zn+B+ یعنی مصرف کودهای ماکرو شامل: ازت، فسفر و پتاسیم براساس آزمون خاک و محلولپاشی توام کودهای حاوی بور و روی در دو مرحله فروت ست و ظهور

اولیه میوه نقش مهمی در کاهش درصد پوکی داشته است. به طوری که میزان درصد پوکی با اعمال این تیمار به ۰/۲۶ درصد رسیده است که از سایر تیمارها بویژه تیمار شاهد کاهش نشان می دهد. بررسی تیمارهای به کار برده شده در آزمایش بر صفات غلظت پتاسیم و ریزمغذی ها در جدول ۳ آمده است. بیشترین غلظت پتاسیم برگ مربوط به تیمار شماره ۷: دوبار محلولپاشی بور و روی و NPK+Zn+B+ به میزان ۱/۵۵۰ درصد است. بیشترین غلظت بور نیز از همین تیمار به میزان ۵۷/۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم بدست آمده است. از نظر غلظت آهن بیشترین غلظت آهن در برگ مربوط به تیمار شماره ۲ به میزان ۳۶۹/۰ میلی گرم و بالاخره از نظر غلظت روی تیمار شماره ۵ دوبار محلولپاشی روی NPK+Zn+ به میزان ۴۲ میلی گرم بر کیلوگرم نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشت.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر فاکتور کود بر صفات غلظت عناصر در برگ

غلظت پتاسیم برگ %	غلظت بور برگ mg/kg	غلظت آهن برگ mg/kg	غلظت روی برگ mg/kg	صفت
۱/۱۳	۴۵/۰۰	۲۹۱/۵	۳۴/۰۰	شرایط باغدار T <sub>1</sub>
۱/۱۴۰	۴۲/۰۰	۳۶۹/۰	۳۳/۵۰	T <sub>2</sub> =NPK+Zn
۰/۹۷۰۰	۴۹/۶۷	۲۹۸/۵	۳۷/۰۰	T <sub>3</sub> =NPK+B
۱/۲۵۰	۵۰/۵۰	۲۸۳/۲	۳۲/۶۷	T <sub>4</sub> =NPK+Zn+B
۱/۲۵۰	۴۵/۵۰	۲۸۵/۰	۴۲/۰۰	T <sub>5</sub> =NPK+Zn
۱/۱۹۰	۴۶/۳۳	۲۱۴	۴۰/۳۳	T <sub>6</sub> =NPK+B+
۱/۵۵۰	۵۷/۵۰	۲۹۵/۰	۳۹/۵۰	T <sub>7</sub> =NPK+Zn+B+

استفاده از کودهای ریزمغذی به روش توام چالکود و محلولپاشی تاثیر مهمی بر کاهش درصد پوکی داشته است. به طوری که با اعمال تیمار شماره ۷ یعنی دوبار محلولپاشی بور و روی و T<sub>7</sub>=NPK+Zn+B+ یعنی مصرف کودهای ماکرو شامل: ازت، فسفر و پتاسیم براساس آزمون خاک و محلولپاشی توام کودهای حاوی بور و روی در دو مرحله فروت ست و ظهور اولیه میوه نقش مهمی در کاهش درصد پوکی داشته است. به طوری که میزان درصد پوکی با اعمال این تیمار به ۰/۲۶ درصد رسیده است که از سایر تیمارها بویژه تیمار شاهد کاهش نشان می دهد.

### فهرست منابع

- ۱- ملکوتی و همکاران. ۱۳۷۸. گزارش طرح تحقیقاتی افزایش تشکیل میوه و کاهش ریزش آن از طریق محلولپاشی در باغهای میوه کشور. موسسه تحقیقات خاک و آب.
- 2- Agnes, M.S. and M. Patrics. 1997. Fall foliar-applied boron increase tissue boron concentration and nut set almond. Journal of American society of Horticultural science. 122(3) PP. 405-410.
- 3- Sadowski, A. and E. Jadczyk. 1997. Effects of nitrogen fertilization in sour cherry orchard. Proceedings up third Internationa symposium on minefar Nutrition of Decid 4045 Fruit trees. No 448, PP. 475-80.
- 4- Akhmedi, P.G. 1988. Minclal fertilizers and hazelnut productiuitg sado vodstrov-I-vinogladarstvo. No 7. P. 30.



**Effect of optimal management fertilizer use on pomological characters and reduction of osteoporosis in hazelnuts****J.Shahabifar<sup>1\*</sup>, M.A.Nejatian<sup>2</sup>.**

1,2: Members of science Agriculture and Natural Resources Research and Education Center of Qazvin

\*Corresponding author: shahabifar1@yahoo.com

**Abstract**

This search was conducted in Alamut in order to evaluate the impact of some macro and micro elements on hazelnut physiological characteristics and pomological. The study treatments include farm conditions T<sub>1</sub> = (control), T<sub>2</sub> = NPK + Zn, T<sub>3</sub> = NPK + B, T<sub>4</sub> = NPK + Zn + B, T<sub>5</sub> = NPK + Zn + double-sprayed Zn, T<sub>6</sub> = NPK + B + Double spraying boron and the T<sub>7</sub> = NPK + Zn + B + Double spraying boron and Zn in randomized complete block design where each treatment was imposed on the three trees were conducted. The results showed that the use of fertilizer significant effect on the reduction of loss factor at 5%, so that the least amount of loss of boron foliar treatment twice and the NPK + Zn + B + at a rate of 0.2 percent, respectively that compared with the control (2.7%) were significantly different, the effect of fertilizers on fruit weight at 1%, 5% during fruit, fruit diameter at 1% seed weight had a significant effect on the level of 5% . So that the maximum weight of the fruit was with NPK + Zn treatment ( 3.16g).

**Keywords:** fertilizer, hazelnut, increased percentage of flower, fruit