



## بررسی میزان جوانه زنی و برخی فاکتورهای رشدی تحت تاثیر متقابل مس، آسکوربات و جیبرلین در دو رقم گیاه کلزا (*Brassica napus* L.).

میترا روشنی<sup>۱</sup>، حسین لاری یزدی<sup>۲</sup>

۱- گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، عضو باشگاه پژوهشگران جوان

۲- گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد

### چکیده

مس یکی از فلزات سنگین است که اثرات سمی آن در گیاهان گوناگون از وجوه مختلف فیزیولوژی، بیوشیمی، مولکولی، سلولی، ژنتیکی در حال بررسی است. در این پژوهش اثر سمی مس روی جوانه زنی و برخی شاخص های رشدی در گیاه *Brassic napus* L. در دو رقم هایولا ۴۰۱ و *RGS* مورد بررسی قرار گرفت. دانه رست های کلزا در محیط کشت هیدروپونیک کشت داده شدند و تحت تیمارهای مختلف مس (۵ و ۱۵ و ۲۵ میکرومولار)، مس به همراه آسکوربات (۰/۵ میلی مولار)، مس به همراه جیبرلین (۰/۰۵ میلی مولار) و مس به همراه آسکوربات و جیبرلین با همان غلظتها، در سه تکرار قرار گرفتند. در هر دو رقم در جوانه زنی و فاکتورهای رشد: میانگین وزن تر ریشه و اندام هوایی، طول ریشه و ساقه، وزن خشک ریشه و اندام هوایی، سطح برگها، سطح ویژه برگ (*SLA*) و نسبتهای *RLGR*، *RGR*، *LAR*، *NAR*، کاهش معنی دار مشاهده شد و در شاخص های رشد: وزن مخصوص برگ و محتوای آب در واحد سطح برگ افزایش معنی دار ملاحظه شد. تحت تنش مس، در مورد پارامترهای مورد بحث، رقم هایولا ۴۰۱ نسبت به *RGS*، «مقاومتر» بود. تیمار آسکوربات به همراه مس، آثار منفی مس را در دانه رست های کلزا تخفیف می دهد. در صورتیکه، تیمار جیبرلین آثار مس را تشدید می نماید. نتایج با ۰/۰۵  $P <$  معنی دار بودند و این نشان داد که مس اثر مهار کننده روی جوانه زنی و برخی پارامترهای رشد در گیاه دارد.

کلید واژه: کلزا، مس، آسکوربات، جیبرلین، تنش، جوانه زنی، فاکتورهای رشد

مقدمه:

اثرات سمی فلزات سنگین بر گیاهان در نواحی که انتشار زیاد این مواد در محیط وجود دارد، مانند نواحی اطراف معادن و مناطق صنعتی، خاک های کشاورزی آلوده به کودهای فسفاته یا فاضلاب، گزارش شده است (Brigezu, 1999). غلظت زیاد فلزات سنگین در اکثر گیاهان ایجاد سمیت می کند. علائم سمیت قابل مشاهده در معرض فلزات سنگین از جمله مس، کلروز و نکروز در برگ ها می باشد که معمولاً به توقف رشد ریشه و اندام هوایی منجر می شود. عناصر سنگین می توانند با رقابت با سایر عناصر مورد نیاز گیاه در جذب آنها و تغذیه معدنی گیاه ایجاد اختلال نمایند (Stearn et al., 2005). از طرف دیگر فلزات جذب شده با اتصال به بخش های حساس مولکول های زیستی و با مهار آنها متابولیسم طبیعی سلول را مختل می سازند (Pandey and Sharma, 2002). آسکوربات در



غلظت های میلی مولار در برگ ها یافته می شود و نقش مهمی در تحمل گیاه به استرس ها بازی می کند، این نقش را در قالب جزئی از سیستم آنتی اکسیدانت ایفا می نماید. آسکوربات در تنظیم فتوسنتز، توسعه رشد سلولی، دراز شدن ریشه و انتقال و رای غشایی الکترون نقش دارد. پژوهش های اخیر نشان داده اند که محتوای آسکوربات گیاه بروز ژن های دفاعی گیاه را تنظیم می نماید، و رشد گیاه و توسعه آنرا از طریق سیگنالدهی فوتوهورمونی تنظیم و همچنین با فعال سازی آنزیم ها نقش بسیار مهمی در متابولیسم گیاه ایفا می کند. (Guo et al., 2005)

هورمون های گیاهی یا مواد تنظیم کننده رشد در بسیاری از جنبه های رشد و نمو گیاه شرکت دارند. از آن جمله جیبرلین ها، شامل گروه بزرگی از مشتقات تتراسیکلیک دی ترپنوئید کربوکسیک اسید با بیش از ۱۰۰ ساختار شیمیایی مشخص شده در گیاهان و قارچ ها می باشند (Garcia - Martinez et al., 1997).

کلزا یکی از مهمترین دانه های روغنی مورد مصرف در جهان است و به دلیل داشتن خاصیت غذایی مناسب (داشتن کمترین میزان اسیدهای چرب اشباع) این فرآورده ی کشاورزی در اکثر کشورهای جهان مورد توجه قرار گرفته است (شریعتی، ۱۳۷۹). بنابراین هدف از این پژوهش دو جنبه داشته است: از یک طرف تعیین اختلاف در پاسخ این گیاه به افزایش توام مس، آسکوربات و جیبرلین در برخی شاخص های رشدی و از طرف دیگر با معرفی ارقام مقاوم تر کلزا نسبت به تنش مس به خاطر اهمیت اقتصادی فراوان آن؛ منجر به استفاده از ویژگیها و مکانیسم های مقاومتی در اصلاح و به نژادی که نیاز مبرم کشاورزی پیشرفته است می باشد.

#### نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان دهنده اثرات سوء مس بر جوانه زنی دانه های گیاهان دو رقم هایولا ۴۰۱ و *RGS* می باشد اثرات مهارکنندگی مس بر جوانه زنی دانه ها در غلظت های پایین مس (۵ و ۱۵ میکرومولار) کمتر از غلظت بالای مس (۲۵ میکرومولار) می باشد. نتایج مشابهی درباره اثرات بازدارندگی مس بر جوانه زنی دانه های گیاهان مختلف بدست آمده است.

با توجه به این نتایج انتظار می رفت که کاربرد همزمان جیبرلین و مس تا حدودی باعث رفع بازدارندگی اثر مس در جوانه زنی باشد که در پژوهش حاضر کاربرد غلظت ۰/۰۵ میلی مولار جیبرلین با افزایش غلظت مس نه تنها اثرات تعدیل کنندگی نداشت بلکه اثر سوء مس را بیشتر نشان می دهد. تجزیه و تحلیل رشد، به منظور توجیه واکنش گیاه به شرایط محیطی است و شناخت بهتری را در مورد واکنش گیاه در اختیار می گذارد. با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق که شامل بررسی ۱۳ پارامتر در دو رقم هایولا ۴۰۱ و *RGS* می باشد، تحت تیمارهای ۵، ۱۵، ۲۵ میکرو مولار سولفات مس، میانگین تغییرات وزن تر ریشه و اندام هوایی، طول ریشه، ساقه، وزن خشک ریشه و اندام هوایی، سطح برگ ها، رطوبت نسبی (*RWC*)، سطح ویژه برگگی (*SLA*)، نسبت وزنی برگ (*LWR*)، سطح



برگ به وزن کل خشک گیاه (*LAR*)، سرعت رشد نسبی (*PGR*)، رشد نسبی برگ (*RLGR*)، افزایش ماده خشک گیاه در واحد سطح همگون (*NAR*)، نسبت به شاهد کاهش و وزن مخصوص برگ (*SLW*) و محتوای آب در واحد سطح برگ (*LWCA*) در هر دو رقم هایولا ۴۰۱ و *RGS*، نسبت به شاهد افزایش معنی دار، مشاهده شد. کاهش معنی دار پارامترهای فوق الذکر، در رقم *RGS*، بیشتر از رقم هایولا ۴۰۱ گزارش می شود و به نظر می رسد که رقم هایولا ۴۰۱ مقاومتر می باشد.

به هر حال در تحقیق حاضر وقتی جیبرلین با مس همراه می شود به جای اعمال آثار مثبت یاد شده اثرات منفی بر جای می گذارد. و در تمامی تیمارها در مقایسه با شاهد؛ شاخص های رشد به طور معنی دار ( $P < 0/05$ ) کاهش می یابد. که این موضوعی نوین برای پژوهشهای آینده خواهد بود.

جدول ۱ - اثرات بر همکنش مس، آسکوربات و جیبرلین بر شاخص های رشد در گیاه کلزا، رقم هایولا ۴۰۱

تیمار پارامتر رشد	شاهد	Cu=5µmol/lit				Cu=15µmol/lit				Cu=25µmol/lit			
		مس	مس و آسکوربات	مس و جیبرلین	مس و آسکوربات و جیبرلین	مس	مس و آسکوربات	مس و جیبرلین	مس و آسکوربات و جیبرلین	مس	مس و آسکوربات	مس و جیبرلین	مس و آسکوربات و جیبرلین
وزن تر اندام هوایی	4.21± 0.31	4.15± 0.7	4.3± 0.42	3.42± 0.66	3.67± 0.88	3.62± 0.74	3.8± 0.05	3.52± 0.7	2.93± 1.1	2.9± 0.44	3.4± 0.98	1.6± 0.04	1.12± 0.55
وزن تر ریشه	0.41± 0.02	.45± 0.06	.47± 0.11	.31± 0.08	.44± 0.07	.26± 0.08	.31± 0.08	.32± 0.06	.29± 0.63	.29± 0.07	.29± 0.06	.18± 0.6	.14± 0.002
مقدار طول ساقه	12.58± 1.01	13.0± 0.1	13.41± 3.2	12.35± 2.9	12.0± 2.8	9.03± 2.1	10.2± 0.66	8.13± 2.1	8.76± 1.3	6.45± 1.5	8.46± 1.4	4.5± 1.3	5.02± 0.41
مقدار طول ریشه	18.33± 1.01	22.08± 2.3	18.51± 3.4	12.93± 2.4	17.34± 3.7	19.12± 3.6	20.13± 3.2	11.0± 3.3	15.5± 3.1	8.4± 1.45	16.8± 2.12	6.5± 0.47	12.0± 0.8
وزن خشک اندام هوایی	0.413± 0.071	.26± 0.04	.38± 0.04	.24± 0.05	.28± 0.02	.22± 0.05	.28± 0.06	.183± 0.04	.23± 0.08	.17± 0.013	.24± 0.04	.14± 0.035	.20± 0.022
وزن خشک ریشه	0.033± 0.005	0.026± 0.002	.033± 0.01	.025± 0.007	.028± 0.006	0.025± 0.002	.029± 0.002	.0183± 0.004	.023± 0.005	.013± 0.007	.022± 0.006	.007± 0.001	.01± 0.004
مقدار سطح برگ	86.39± 11.3	43.67± 6.7	87.33± 4.4	33.14± 4.5	50.42± 6.5	20.47± 6.3	42.87± 5.8	17.99± 5.3	34.32± 6.5	16.37± 2.6	23.45±	7.85± 0.77	9.10± 2.3
رطوبت نسبی برگ	35.80± 8.2	36.84± 4.3	40.89± 7.2	33.96± 6.3	41.61± 8.4	31.2± 5.3	44.13± 6.3	29.96± 4.8	38.51± 8.4	21.06± 1.3	34.1± 6.2	12.58± 4.1	16.94± 1.7
سطح ویژه برگی	0.093± 0.020	.090± 0.011	.102± 0.014	.077± 0.008	.100± 0.02	.047± 0.008	.062± 0.004	.055± 0.006	.065± 0.006	.042± 0.007	.045± 0.008	.039± 0.004	.027± 0.008
نسبت وزنی برگ	0.055± 0.004	.0541± 0.005	.088± 0.007	.051± 0.004	.055± 0.003	.056± 0.005	.083± 0.007	.053± 0.006	.055± 0.002	.054± 0.009	.086± 0.012	.050± 0.010	.061± 0.007
نسبت سطح برگ به وزن خشک کل گیاه	0.0051± 0.001	.0052± 0.0002	.002± 0.0005	.003± 0.0015	.005± 0.0004	.0026± 0.0005	.0052± 0.0003	.0029± 0.0004	.0036± 0.0003	.0023± 0.0003	.0039± 0.0003	.0019± 0.0004	.0017± 0.0002
وزن مخصوص برگ به وزن خشک کل گیاه	0.019± 0.007	.0204± 0.0033	.011± 0.005	.024± 0.008	.017± 0.008	.030± 0.004	.019± 0.002	.033± 0.004	.017± 0.001	.029± 0.004	.025± 0.004	.050± 0.008	.057± 0.005
محتوی آب در واحد سطح برگ به وزن خشک کل گیاه	0.018± 0.009	.019± 0.007	.010± 0.0007	.023± 0.005	.016± 0.006	0.029± 0.004	.017± 0.007	.031± 0.006	.016± 0.0045	.027± 0.006	.023± 0.003	.047± 0.001	.053± 0.006
سرعت رشد نسبی	0.0039± 0.0019	.0037± 0.001	.0077± 0.0001	.0027± 0.0001	.003± 0.0007	.0014± 0.0002	.0036± 0.0006	.0012± 0.0002	.0024± 0.0006	.0005± 0.0001	.0007± 0.0002	.0003± 0.0001	.0004± 0.0001



## همایش ملی ایده های نو در کشاورزی



دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسکان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی  
۲۸-۲۷ بهمن ماه ۱۳۸۹

همایش ملی  
ایده های نو در کشاورزی

تیمار پارامتر رشد	شاهد	Cu=5µmol/lit				Cu=15µmol/lit				Cu=25µmol/lit			
		مس	مس و آسکوریات	مس و جیبرلین	مس و آسکوریات و جیبرلین	مس	مس و آسکوریات	مس و جیبرلین	مس و آسکوریات و جیبرلین	مس	مس و آسکوریات	مس و جیبرلین	مس و آسکوریات و جیبرلین
رشد نسبی برگ	0.078± 0.021	.069± 0.0087	.072± 0.008	.063± 0.006	0.069± 0.008	.062± 0.003	.069± 0.008	.067± 0.005	.069± 0.004	.05± 0.003	.069± 0.008	.045± 0.0012	.059± 0.003
افزایش ماده خشک گیاه به واحد سطح همگون	0.77± 0.12	0.76± 0.21	.85± 0.14	.67± 0.08	.71± 0.11	.51± 0.09	.69± 0.04	.46± 0.08	.68± 0.085	.25± 0.031	.37± 0.026	.1± 0.008	.13± 0.007

جدول ۲- اثرات بر همکنش مس، آسکوریات و جیبرلین بر شاخص های رشد در گیاه کلزا، رقم RGS

تیمار پارامتر رشد	شاهد	Cu=5µmol/lit				Cu=15µmol/lit				Cu=25µmol/lit			
		مس	مس و آسکوریات	مس و جیبرلین	مس و آسکوریات و جیبرلین	مس	مس و آسکوریات	مس و جیبرلین	مس و آسکوریات و جیبرلین	مس	مس و آسکوریات	مس و جیبرلین	مس و آسکوریات و جیبرلین
وزن تر اندام هوایی	4.21± 0.31	3.90± 0.22	4.06± 0.5	3.18± 0.53	3.38± 0.48	3.33± 1.01	3.57± 0.08	3.13± 0.08	3.20± 0.87	2.48± 0.051	3.20± 0.12	1.20± 0.042	1.25± 0.051
وزن تر ریشه	0.41± 0.02	0.34± 0.05	.38± 0.02	.35± 0.006	.36± 0.033	0.300± 0.04	0.330± 0.026	0.32± 0.051	0.32± 0.008	0.13± 0.02	0.27± 0.024	0.09± 0.0033	0.17± 0.008
مقدار طول ساقه	12.58± 1.01	7.02± 0.21	7.02± 1.011	7.45± 0.56	6.80± 0.8	5.90± 1.12	6.09± 1.01	5.20± 1.01	5.20± 0.66	2.62± 0.56	4.50± 1.2	1.58± 0.22	3.00± 0.065
مقدار طول ریشه	18.33± 1.01	25.30± 3.36	27.00± 6.8	22.23± 0.88	24.00± 1.01	20.36± 1.53	25.00± 2.56	17.20± 2.32	22.30± 3.12	12.75± 3.1	21.20± 3.41	5.60± 0.66	8.00± 0.87
وزن خشک اندام هوایی	0.413± 0.071	.32± 0.04	.38± 0.02	.30± 0.026	.34± 0.7	0.23± 0.02	0.300± 0.034	0.21± 0.02	0.23± 0.07	0.19± 0.04	0.25± 0.051	0.17± 0.02	0.20± 0.087
وزن خشک ریشه	0.033± 0.005	.026± 0.008	.029± 0.0045	.025± 0.0045	0.027± 0.006	0.024± 0.0047	0.026± 0.0012	0.022± 0.0004	0.023± 0.006	0.018± 0.008	0.022± 0.005	0.015± 0.008	0.0170± 0.0052
مقدار سطح برگ	86.39± 11.3	29.41± 6.3	48.72± 5.6	27.92± 5.3	32.57± 6.4	17.85± 7.1	28.47± 1.01	17.32± 4.12	25.43± 5.3	15.31± 3.52	19.20± 0.9	4.06± 0.88	7.45± 1.11
رطوبت نسبی برگ	35.80±	19.90±	41.36±	31.42±	29.36±	11.41±	34.24±	6.00±	15.00±	5.00±	18.70±	2.00±	8.00±



## همایش ملی ایده های نو در کشاورزی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی  
۲۸-۲۷ بهمن ماه ۱۳۸۹



همایش ملی  
ایده های نو در کشاورزی

تیمار	شاهد	<i>Cu=5μmol/lit</i>				<i>Cu=15μmol/lit</i>				<i>Cu=25μmol/lit</i>			
		مس	مس و آسکوربات	مس و جیبرلین	مس و آسکوربات و جیبرلین	مس	مس و آسکوربات	مس و جیبرلین	مس و آسکوربات و جیبرلین	مس	مس و آسکوربات	مس و جیبرلین	مس و آسکوربات و جیبرلین
پارامتر رشد	8.2	6.04	5.7	6.2	4.8	3.2	4.2	0.87	2.4	0.87	1.2	0.42	0.55
سطح ویژه برگ	$0.093 \pm 0.020$	$.080 \pm .007$	$0.081 \pm .010$	$0.078 \pm .002$	$0.0810 \pm 0.03$	$0.053 \pm 0.0050$	$0.0790 \pm 0.01$	$0.057 \pm 0.002$	$.0780 \pm 0.008$	$0.057 \pm 0.008$	$0.063 \pm 0.004$	$0.018 \pm 0.008$	$0.029 \pm 0.003$
نسبت وزنی برگ	$0.055 \pm 0.004$	$.048 \pm .002$	$0.053 \pm 0.02$	$0.041 \pm 0.00042$	$0.044 \pm 0.0021$	$0.043 \pm 0.0036$	$0.042 \pm 0.0087$	$0.039 \pm 0.002$	$0.040 \pm 0.003$	$0.037 \pm 0.008$	$0.038 \pm 0.001$	$.033 \pm 0.0004$	$0.034 \pm 0.008$
نسبت سطح برگ به وزن خشک کل گیاه	$0.0051 \pm 0.001$	$.0038 \pm .0003$	$0.0043 \pm 0.0005$	$0.0032 \pm 0.0003$	$0.0036 \pm 0.0006$	$0.0023 \pm 0.0004$	$0.0033 \pm 0.0002$	$0.0023 \pm 0.001$	$0.0032 \pm 0.0001$	$0.0021 \pm 0.0004$	$0.0024 \pm 0.001$	$0.0006 \pm 0.0001$	$0.0008 \pm 0.00002$
وزن مخصوص برگ به وزن خشک کل گیاه	$0.019 \pm 0.007$	$.033 \pm .002$	$0.023 \pm 0.006$	$0.031 \pm 0.005$	$0.028 \pm 0.0042$	$0.044 \pm 0.0012$	$0.030 \pm 0.0054$	$0.044 \pm 0.0004$	$0.032 \pm 0.0005$	$0.048 \pm 0.0005$	$0.042 \pm 0.022$	$0.061 \pm 0.002$	$0.010 \pm 0.0052$
محتوی آب در واحد سطح برگ به وزن خشک کل گیاه	$0.018 \pm 0.009$	$.032 \pm .0005$	$0.022 \pm 0.003$	$0.030 \pm 0.008$	$0.027 \pm 0.006$	$0.042 \pm 0.0045$	$0.029 \pm 0.0061$	$0.042 \pm 0.0004$	$0.030 \pm 0.0061$	$0.046 \pm 0.004$	$0.040 \pm 0.008$	$0.163 \pm 0.051$	$0.098 \pm 0.012$
سرعت رشد نسبی	$0.0039 \pm 0.0019$	$.0029 \pm .0008$	$0.0037 \pm 0.0007$	$0.0023 \pm 0.0007$	$0.0029 \pm 0.00041$	$0.0008 \pm 0.0002$	$0.0032 \pm 0.00047$	$0.0006 \pm 0.0002$	$0.0021 \pm 0.0004$	$0.0005 \pm 0.0001$	$.0015 \pm 0.0004$	$.0004 \pm 0.0001$	$0.0006 \pm 0.00001$
رشد نسبی برگ	$0.078 \pm 0.021$	$.060 \pm .0003$	$0.069 \pm 0.005$	$0.062 \pm .0008$	$0.070 \pm 0.0008$	$0.066 \pm 0.004$	$0.072 \pm 0.002$	$0.065 \pm 0.008$	$0.069 \pm 0.0024$	$0.052 \pm 0.007$	$0.070 \pm 0.008$	$.047 \pm 0.006$	$0.072 \pm 0.0054$
افزایش ماده خشک گیاه به واحد سطح همگون	$0.77 \pm 0.12$	$.75 \pm .002$	$0.87 \pm 0.08$	$0.71 \pm 0.012$	$0.80 \pm 0.02$	$0.45 \pm 0.005$	$0.95 \pm 0.02$	$0.40 \pm 0.021$	$0.67 \pm 0.07$	$0.19 \pm 0.0004$	$0.620 \pm 0.11$	$0.130 \pm 0.04$	$0.15 \pm 0.08$



## Study germination and some of growth factors under intraction effect of Copper, Ascorbate and Gibberellin in two cultivars of rape seed ( *Brassica napus L.* )

Roshani M<sup>1</sup> , Lari Yazdi H<sup>2</sup>

1- department of biology , Islamic Azad University , Broujerd ,member of young researcher club.  
2- department of biology , Islamic Azad University , Broujerd

### Abstract

Copper is one of the heavy toxic metals that its toxicity is currently under investigation , in different plant types considering physiologic, biological ,molecular , cellular and genetic aspects. In this research the copper toxicity effect on some growth factors of “*Brassica napus L.*” Hyola 401 and RGS has been studied .Seeds of Brassica were cultured in hydroponic environment. Roots and shoots used for evaluation of different treatments : Cu(5,15,25 $\mu$ mol/lit) ,Cu&AsA(0.5mmol/lit),Cu&GA<sub>3</sub> (0.05mmol/lit) and Cu&AsA&GA<sub>3</sub> (as above), experiments were done in three replications in each treat group. In both Hyola401 and RGS following factors were decreased significantly (P <0.05); Germination and growth indicies: mean root and shoot weight, root and shoot length, root and shoot dry weight, leaf area ,relative water content (RWC),specific leaf area (SLA)and LWR, LAR,RGR,RLGR and NAR.In both Hyola and RGS following factors were increased significantly.(P < 0.05) Growth indices: leaf specific gravity and leaf water content area .The finding of the study suggest that upon copper stress,in majority of studied parameters,Hyola401 was more resistant than RGS.AsA treatment accompanying Cu, attenuated Cu effects on Brassica seedling, However GA<sub>3</sub> exaggerated the Cu effects. The results suggest that Cu induces inhibitory effects on germination and growth factors of plant.

*Key words : Brassica napus L.,Copper,Ascorbate, Gibberellin,Stress, Germination ,Growth factors*