اثرات منابع مختلف کود ازته و مقادیرآنها بر کمیت وکیفیت چغندرقند

جواد کوهری،علی جلیلیان،الیشیا تاتارو ویعقوب میرسلیمانی
پژوهندگان سازمان تحقیقات کشاورزی

چکیده :
تحقیق حاضر درچهار دوره متوالی در کمال‌آباد کرج به اجرا درآمد وهدف ازآن تعیین اثر انواع کودهای ازته ومقدار مناسب آنها بر کمیت وکیفیت چغندرقند بوده است. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی وبا چهار تکرار در مزرعه به اجرا گذاشته شد.فاکتورها شامل منابع کودی (سولفات آمونیوم،نیترات آمونیوم، اوره معمولی واوره با پوشش گوگردی) ومقادیر کود صفر،۱۲۰،۲۴۰ و۳۶۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار بوده‌است.در هر سال ازآزمایش شاخص سطح برگ، عملکرد ریشه،وزن اندام هوائی وهمچنین تجزیه کامل ریشه انجام شد.درطول فصل رشد نیز تجزیه خاک وبرگ به منظور آگاهی از وضعیت عناصر غذائی در گیاه صورت گرفت. بعداز گردآوری کامل داده‌ها در پایان آزمایش تجزیه مرکب انجام شد ومعلوم گردید که اثر کودهای ازته مختلف بر روی شاخص سطح برگ،ازت ریشه،اندام هوائی وقند ملاس معنی‌داربوده است و بالاترین مقدارآنها مربوط به اوره با پوشش گوگردی یکبار مصرف بوده است.مقادیرازت به غیراز پتاسیم ریشه بر روی سایر فاکتورها اثر معنی‌دار داشته است.به‌طورکلی مقادیربالای کود،ازطرفی میزان عملکرد راافزایش داده،ازطرف دیگر ناخالصیهای ریشه راافزایش داده‌است.امااز آنجائی که عملکرد ریشه بیشتر از ناخالصیها تحت تاثیر کود ازته قرار دارد درنهایت مقدار ۳۶۰ کیلوگرم ازت خالص درهکتار بدون توجه به منبع کود بالاترین عملکرد شکرسفید را به مقدار ۵/۳۷ تن در هکتار تولید کرده‌است.

مقدمه :
ازت یکی از عناصر مورد نیاز گیاه است که بیشترازسایرعناصر مورد مصرف قرار می‌گیرد.چغندرقند به کمبود ازت شدیدا" حساس است وفقدان این عنصر باعث توقف رشد بوته،کوچک ونازک ماندن برگها وطویل شدن دمبرگها می‌شود(۸).
بدین جهت ازت همیشه مورد توجه محققین و زارعین قرارگرفته‌است و آزمایشهای مختلفی به منظور تعیین مقدار مناسب کود ازته مورد نیاز گیاه انجام شده‌است.
درتحقیق حاضر،هدف علاوه بر تعیین مقدارازت مورد نیاز گیاه،تعیین نوع مناسب

کود ازته در چغندرقند نیز بوده است.کودهای ازته مختلف از نظر تاثیر متفاوتی که بردوام سبزی برگ تا اواخر فصل رشد و جلوگیری از زرد شدن زود هنگام برگها دارند وهمچنین تاثیر آنها بر کیفیت چغندرقند اهمیت پیدا می‌کنند.متداولترین کود ازته مصرفی در چغندرقند اوره است که با ۴۶% ازت خالص بالاترین درصد ازت را در بین کودهای ازته جامد دارا می‌باشد.این کود به علت بالا بودن درصد ازت و پائین بودن هزینه تولید وهمچنین به دلیل نداشتن خطراحتراق و قابل اختلاط بودن بافسفاتها و پتاسیم در بازار جهانی در مقیاس وسیعی خرید و فروش می‌شود(۹).

از منابع ازتی دیگرسولفات آمونیوم ونیترات آمونیوم است.سولفات آمونیوم دارای ۲۱-۲۰% ازت خالص است که پائین بودن درصد ازت عیب عمده این کود می‌باشد. نیترات آمونیوم دارای ۳۵% ازت می‌باشد که نصف این مقدار به شکل آمونیوم ونصف دیگر به صورت نیترات است.

مزیت عمده ازت نیتراتی بر سایراشکال مختلف ازت دراین است که نیترات سریعا" جذب گیاه می‌شود.ازطرف دیگر عیب بزرگ آن اتلاف ازت ازطریق آبشوئی و دنیتراته وآلی شدن توسط موجودات ذره بینی خاک است(۴).به منظورافزایش راندمان کودهای ازته تلاشهای زیادی درجهت کنترل سرعت تبدیل شکلهای آمونیومی به نیترات مبذول شده است که ازاین طریق خطرآبشوئی نیترات یادنیتراته شدن کم می‌شود،بعلاوه مقدار جذب بیش از نیاز گیاه درمراحل اولیه رشد وکمبود آن در مراحل آخر رشد برطرف می‌شود که بدین منظور کودهای ازته با حلالیت قابل تنظیم (کندرها) مطرح شده است.

یکی از مهمترین این نوع کودها،اوره معمولی با پوشش کوکرد می‌باشد که به اوره با پوشش کوکردی (S.C.U) معروف است.این کود غیر از پوشش کوکردی دارای مواد مومی ومیکروب کش نیز هست.عامل میکروب کش آن برای جلوگیری از تجزیه سریع پوشش کوکردی ضروری است وبدین ترتیب ازت در مدت زمان طولانی‌تری دراختیار گیاه قرار می‌گیرد(۹).همچنین مزیت کود اوره با پوشش کوکردی در خاکهائی که آبشوئی زیاد دارند نسبت به اوره معمولی ثابت شده است(۷).طبق تحقیقات کلارستاقی (۱۳۶۹) اوره با پوشش کوکردی درمقایسه بااوره معمولی هم موجب افزایش عملکرد کمی وکیفی محصول چغندرقند گشته وهم مسائل ومشکلات مصرف کود سرک رابرطرف کرده است.
کارتر(۱۹۸۲) نتیجه گرفت که یک رابطه خطی منفی بین جذب ازت وغلظت قند ریشه وجود دارد(۱۲).افزایش سطح برگ باعث افزایش مواد فتوسنتزی می‌شود ولی اگر

مقدار ازت زیاد باشد این مواد بیشتر به آمینواسید تبدیل می‌شوند تاساکارز(۱۳)، ازطرفی آمینواسیدها جزء ازت مضره محسوب می‌شوند(۱۰).

مسئله دیگر پدیده زردی برگهاست که این پدیده به طورمستقیم یا غیرمستقیم به مقدار ازت قابل دسترس گیاه ارتباط دارد،بنابراین علاوه برنوع کود مصرفی مقدار کود نیز دارای اهمیت خواهد بود،که دراین تحقیق هر دو عامل تواما" مورد بررسی قرارگرفته است.

مواد و روشها :

دراین تحقیق ازچهارمنبع کودازته (اوره معمولی،نیترات آمونیوم،سولفات آمونیوم واوره با پوشش گوگردی)استفاده شده است،که‌ازهرکدام مقدار۰،۱۲۰،۲۴۰و ۳۶۰ کیلوگرم ازت خالص درهکتار مصرف شد.ازمقادیر ذکرشده نصف قبل از کاشت ونصف دیگر به‌صورت سرک بکاربرده شد.درمورد اوره باپوشش گوگردی یک تیماراضافی که درآن تمام مقادیر کود همزمان با کاشت اعمال شده‌است،که بدین ترتیب آزمایش دارای بیست تیمار که به‌صورت فاکتوریل درقالب طرح بلوکهای کامل تصادفی وباچهارتکرار و درچهار دوره متوالی از سال ۱۳۷۰ در ایستگاه تحقیقاتی کمال‌آباد کرج در قطعات مختلف با متوسط وزن مخصوص ظاهری خاک $1/5\ gcm^{-3}$،مواد آلی در حدود ۰/۸-۰/۶ درصد وبافت clay loam انجام شده است.

بعداز آماده کردن زمین و قبل از کاشت نمونه برداری مرکب ازاعماق ۳۰-۰ و۶۰-۳۰ سانتیمتری خاک به‌منظور تجزیه انجام شد.همزمان باکاشت نصف مقادیر کود مصرف گردید، که درتیماراضافی (S.C.U1)تمام کود درزمان کاشت مصرف شد.
درطی مراحل رشد درزمان مناسب عملیات وجین،تنک وآبیاری گرفت و قبل از مصرف کود سرک نمونه‌برداری از برگ،دمبرگ وخاک برای تجزیه وتعیین وضعیت عناصر غذایی انجام شد.قبل از برداشت،شاخص سطح برگ در تیمارهای مختلف اندازه‌گیری شد.لازم به ذکراست که درسال ۱۳۷۳ سطح برگ در دو نوبت یکی دراواسط فصل رشد و دیگری دراواخرفصل اندازه‌گیری شد.در برداشت نهائی بعداز حذف حاشیه‌ها،هرکرت جداگانه برداشت واندازه‌گیریهای لازم شامل تعداد بوته درهکتار،وزن ریشه،اندام هوائی و همچنین تجزیه خمیر ریشه صورت گرفت.درتجزیه ریشه پارامترهای درصدقند، درصد قندقابل استحصال،مقدارسدیم،پتاسیم،ازت،خلوص شربت ومقدارقندملاس تعیین‌شد. براساس پارامترهای اندازه‌گیری شده عملکرد شکر ناخالص و خالص والکالیته

محاسبه شد.بعداز جمع‌آوری کلیه اطلاعات لازم تجزیه مرکب روی داده‌های چهارساله صورت گرفت که نتایج آن در پی خواهدآمد.لازم به ذکر است که به دلیل زیاد شدن حجم مقاله نتایج تجزیه برگ،دمبرگ وخاک وارتباط آنها باکمیت وکیفیت چغندرقند در مقالعه دیگری مورد بررسی قرارخواهد گرفت.

بحث و نتیجه‌گیری :

براساس جدول تجزیه واریانس انجام شده درجدول شماره۱ اثر منابع کودازته برروی مقدار ازت ریشه،وزن اندام هوائی،شاخص سطح برگ وقند ملاس معنی‌دار بوده‌است،اما اثر مقادیر کود برروی تمام صفات اندازه‌گیری شده غیرازپتاسیم معنی‌دار بوده‌است. براساس جدول فوق برای تمام پارامترهای اندازه‌گیری شده مقایسه میانگین به روش دانکن صورت گرفت که گروهبندی‌های حاصله با میانگین‌ها درجدول شماره ۲ آمده‌است. همانطور که ملاحظه می‌شود سطح A۲ در فاکتور A بالاترین مقدار ازت وناخالصی در ریشه را ایجاد کرده‌است و بیشترین وزن اندام هوائی وسطح برگ چنانچه درشکل شماره ۱ دیده می‌شود درهمین تیماربه دست آمده‌است.باتوجه به توضیحاتی که در مقدمه آمده است اوره با پوشش گوگردی به مرورزمان تجزیه و دراختیارگیاه قرارمی‌گیرد وبه همین دلیل تامراحل آخررشد،کود کافی دراختیارگیاه قرارداشته که همین عامل باعث زیادشدن سطح برگ و وزن اندام هوائی شده‌است.ادامه داشتن رشد و فتوسنتز گیاه تازمان برداشت باعث تولیداسیدهای آمینه ونیترات آزاد در ریشه شده که بدین ترتیب مقدارازت ریشه وقند ملاس بالارفته‌است.سطح A۵ از فاکتور A کمترین مقدار ازت،قندملاس در ریشه،وزن اندام هوائی وسطح برگ را تولید کرده‌است که علت آن را می‌توان در همان خاصیت دیرآزاد شدن اوره از پوشش گوگردی خود دانست.چرا که مقدار کودی که دراین تیمار به‌صورت سرک مصرف شده‌است به دلیل دیر آزاد شدن عملا" فقط نصف مقدار کود،در اختیار گیاه قرارداشته که آن هم تا اواسط مرحله رشد تمام شده‌است.

سایر منابع کودی (نیترات آمونیوم،سولفات آمونیوم واوره)اثر یکسانی داشته‌اند و میانگین آنها تفاوتی با همدیگر ندارند.به منظور آگاهی از تفاوت بین کودهای ازته‌ای که دارای سولفات بودند وکودهای بدون سولفات مقایسات گروهی بین کودهای اوره ونیترات آمونیوم در مقابل اوره با پوشش گوگردی وسولفات آمونیوم صورت گرفت که درهیچ یک از صفات تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

جدول ۱ـ جداول تجزیه واریانس مرکب برای پارامترهای اندازه‌گیری‌شده

(s.o.v.)	D.F	1 K + MS	F	2 NA + MS	F	3 N + MS	F	4 ALC MS	F	5 YIELD(%) MS	F	6 M.S.(%) MS	F
Year	3	11.062	**	114.26	**	0.513	ns	799.36	*	1203.0	**	19.756	**
R(Y)	12	0.305		1.513		0.319		194.97		19.690		0.233	
Factor A	4	0.13ن		0.902	**	0.354	ns	37.657	*	15.219	ns	0.283	ns
YA	12	0.176	ns	0.726	**	0.356	**	11.558		12.631	ns	0.119	ns
Factor B	3	0.362	**	16.005	*	7.169	**	740.43	ns	189.46	**	2.591	**
YB	9	0.537	**	3.051	ns	0.322	**	250.30	**	27.087	**	0.369	**
AB	12	0.084	ns	0.855	ns	0.153	ns	9.589	ns	13.442	ns	0.114	ns
YAB	36	0.120	ns	0.460	ns	0.138	ns	12.595	ns	7.032	ns	0.089	ns
Error	228	0.146		0.489		0.102		31.850		7.860		0.095	
C.V.		7.47%		33.71%		34.65%		52.74%		3.28%		13.64%	

(s.o.v.)	D.F	7 POL(%) MS	F	8 S.Y.(t/ha) MS	F	9 W.S.C.(%) MS	F	10 W.S.Y.(t/h) MS	F	11 R.Y.(t/h) MS	F	12 SHOOT W.(t/h) MS	F
Year	3	102.07	**	189.40	ns	110.95	**	168.89	ns	6431.5	ns	300.71	*
R(Y)	12	2.043		3.411		13.310		4.133		139.42		67.429	
Factor A	4	0.290	ns	1.157	ns	0.997	ns	0.604	ns	60.360	ns	52.420	ns
YA	12	1.055	ns	0.822	ns	2.396	ns	0.427	ns	48.868	ns	40.821	*
Factor B	3	8.426	**	46.576	*	13.394	ns	36.096	*	2311.8	**	756.24	**
YB	9	0.692	ns	7.862	**	8.584	**	6.077	**	282.03	**	19.969	ns
AB	12	0.862	ns	0.547	ns	1.735	ns	0.494	ns	27.796	ns	13.258	ns
YAB	36	0.672	ns	0.686	ns	0.936	ns	0.506	ns	20.520	ns	11.864	ns
Error	228	0.663		1.046		2.437		0.901		37.347		21.581	
C.V.		5.14%		18.52%		11.63%		20.17%		17.53%		29.21%	

1= پتاسیم ریشه 4= آلکالیته 7= درصد قند 10= عملکرد شکر خالص A = منابع کوداریته
2= سدیم ریشه 5= درصد خلوص شربت 8= عملکرد شکر ناخالص 11= عملکرد ریشه B = مقادیر کوداریته
3= ازت ریشه 6= درصد قند ملاس 9= درصد قند قابل استحصال 12= وزن اندام هوائی + = میلی اکی والان در صد گرم

جدول ۲ـ مقایسه میانگین ها به روش دانکن

	POL(%)	K +	NA +	N +	ALC	YIELD(%)	M.S.(%)
M E A N	15.83	5.10	2.07	0.92	10.70	85.40	2.26
1) A1 U.	15.86A	5.11A	2.02A	0.91AB	10.22A	85.66A	2.24AB
2) A2 S.C.U1	15.74A	5.17A	2.24A	1.01A	9.92A	84.61A	2.36A
3) A3 A.N.	15.89A	5.09A	2.13A	0.87AB	11.54A	85.27A	2.28AB
4) A4 A.S.	15.79A	5.05A	2.04A	0.97AB	10.30A	85.60A	2.23AB
5) A5 S.C.U2	15.90A	5.09A	1.92A	0.83B	11.52A	85.85A	2.19B
1) B1 120 Kg/h	16.16A	5.14A	1.74B	0.73C	11.39B	86.55A	2.15C
2) B2 240 Kg/h	15.64B	5.01A	2.32A	1.01B	9.32BC	84.74B	2.32B
3) B3 360 Kg/h	15.49B	5.17A	2.57A	1.29A	7.49C	83.54C	2.48A
4) B4 0 Kg/h	16.05A	5.08A	1.65B	0.63C	14.59A	86.77A	2.08C
1) A1B1	15.86AB	5.08A	1.90CD	0.73EF	11.05ABC	86.12A	2.17CD
2) A1B2	15.87AB	5.06A	2.33ABCD	1.05BCDE	7.91BC	85.00ABC	2.34ABCD
3) A1B3	15.67AB	5.19A	2.20BCD	1.22ABC	7.26BC	84.80ABC	2.36ABCD
4) A1B4	16.02AB	5.09A	1.65D	0.62F	14.67A	86.73A	2.08D
5) A2B1	16.41A	5.21A	1.69CD	0.80DEF	10.21ABC	86.70A	2.22BCD
6) A2B2	15.30B	5.10A	2.80AB	1.09BCD	8.96ABC	82.70BCD	2.52AB
7) A2B3	15.18B	5.30A	2.81AB	1.54A	5.95C	82.26CD	2.64A
8) A2B4	16.06AB	5.08A	1.65D	0.63F	14.57A	86.79A	2.08D
9) A3B1	16.47A	5.16A	1.66D	0.66F	11.72ABC	87.09A	2.11CD
10) A3B2	15.67AB	4.93A	2.20BCD	0.91CDEF	11.23ABC	85.35AB	2.29BCD
11) A3B3	15.35B	5.21A	3.01A	1.27AB	8.62ABC	81.87D	2.64A
12) A3B4	16.06AB	5.08A	1.65D	0.63F	14.57A	86.79A	2.08D
13) A4B1	16.06AB	5.06A	1.76CD	0.69F	11.63ABC	86.48A	2.11CD
14) A4B2	15.46B	4.93A	2.34ABCD	1.18BC	8.15BC	84.78ABC	2.28BCD
15) A4B3	15.59AB	5.13A	2.42ABC	1.36AB	6.85BC	84.36ABCD	2.42ABC
16) A4B4	16.06AB	5.08A	1.65D	0.63F	14.57A	86.79A	2.08D
17) A5B1	16.01AB	5.21A	1.70CD	0.77DEF	12.36AB	86.36A	2.15CD
18) A5B2	15.87AB	5.06A	1.93CD	0.84DEF	10.37ABC	85.86A	2.18CD
19) A5B3	15.64AB	5.00A	2.42ABC	1.07BCD	8.77ABC	84.42ABCD	2.35ABCD
20) A5B4	16.06AB	5.08A	1.65D	0.63F	14.57A	86.77A	2.08D

اختصارات :

S.C.U1 : اوره با پوشش گوگردی یکبار مصرف A.N : نیترات آمونیوم U : اوره معمولی

S.C.U2 : اوره با پوشش گوگردی دوبار مصرف A.S : سولفات آمونیوم + : میلی اکی والان در صد گرم

ادامه جدول ۲

		W.S.C.(%)	W.S.Y.(t/h)	S.Y.(t/h)	R.Y.(t/h)	R.NO.(1000/h) [1]	LAI [2]	SHOOT W.(t/h)
M E A N		13.45	4.70	5.52	34.86	75.13		
سطوح فاکتور A	1) A1 U	13.46 A	4.74A	5.57A	35.17A	75.19A	1.54AB	16.42AB
	2) A2 S.C.U1	13.26 A	4.84A	5.72A	36.31A	77.04A	1.69A	16.90A
	3) A3 A.N	13.47 A	4.59A	5.38A	33.82A	74.81A	1.60AB	15.60AB
	4) A4 A.S	13.34 A	4.69A	5.52A	34.84A	74.51A	1.57AB	16.06AB
	5) A5 S.C.U2	13.58 A	4.64A	5.41A	34.16A	74.12A	1.38B	14.52B
سطوح فاکتور B	1) B1 120 Kg/h	13.98 A	4.64B	5.34C	32.88C	75.19A	1.52B	14.86C
	2) B2 240 Kg/h	13.34 AB	5.00AB	5.81B	36.95B	76.43A	1.62B	16.82B
	3) B3 360 Kg/h	13.00 B	5.37A	6.37A	41.07A	76.05A	1.90A	19.60A
	4) B4 0 Kg/h	13.37 AB	3.80C	4.57D	28.55D	72.86A	1.18C	12.32D
	1) A1B1	13.68 AB	4.79ABC	5.53BCDE	34.78CDEFG	74.16A	1.54ABCD	15.58CDE
	2) A1B2	13.52 AB	4.87ABC	5.69ABCD	35.75BCDEF	76.33A	1.53ABCD	17.02ABCDE
	3) A1B3	13.31 AB	5.53AB	6.50AB	41.63AB	77.19A	1.91ABC	20.77AB
	4) A1B4	13.33 AB	3.78D	4.55E	28.52G	73.07A	1.20D	12.32E
	5) A2B1	14.31 A	4.94ABC	5.64BCDE	34.36DEFG	76.97A	1.66ABCD	15.33CDE
	6) A2B2	12.80 AB	5.02ABC	5.92ABCD	37.87BCDE	78.36A	2.01AB	18.30ABCD
	7) A2B3	12.54 B	5.60A	6.76A	44.49A	79.72A	1.89ABC	21.63A
	8) A2B4	13.37 AB	3.80D	4.56E	28.52G	73.10A	1.20D	12.32E
	9) A3B1	14.36 A	4.61ABCD	5.26CDE	31.84EFG	77.01A	1.56ABCD	14.19DE
	10) A3B2	13.44 AB	4.84ABC	5.60BCDE	35.60BCDEF	75.84A	1.55ABCD	15.98BCDE
	11) A3B3	12.70 AB	5.08ABC	6.09ABC	39.21ABCD	73.31A	2.09A	19.90ABC
	12) A3B4	13.39 AB	3.81D	4.58E	28.62G	73.10A	1.17D	12.32E
	13) A4B1	13.69 AB	4.52BCD	5.27CDE	32.43EFG	74.00A	1.48BCD	15.36CDE
	14) A4B2	13.14 AB	5.00ABC	5.84ABCD	37.48BCDE	73.90A	1.59ABCD	17.73ABCD
	15) A4B3	13.17 AB	5.44AB	6.39AB	40.96ABC	77.03A	2.04AB	18.81ABCD
	16) A4B4	13.37 AB	3.80D	4.56E	28.52G	73.10A	1.17D	12.32E
	17) A5B1	13.86 AB	4.33CD	4.98DE	30.98FG	73.83A	1.35CD	13.86DE
	18) A5B2	13.82 AB	5.24ABC	6.01ABCD	38.06BCDE	77.69A	1.41CD	15.04CDE
	19) A5B3	13.26 AB	5.20ABC	6.10ABC	39.04ABCD	73.01A	1.59ABCD	16.87ABCDE
	20) A5B4	13.37 AB	3.80D	4.57E	28.56G	71.94A	1.17D	12.32E

1= تعداد ریشه
2= شاخص سطح برگ

بدین ترتیب تفاوت چندانی بین منابع کودی از نظر اثر برروی عملکرد ریشه وعملکرد شکر خالص وجود ندارد،ولی مصرف اوره با پوشش گوگردی که تمام مقادیر کود در زمان کاشت مصرف می‌شود صرفا" به دلیل برطرف کردن نیاز مصرف کود سرک مناسب خواهدبود.

فاکتور مقادیر کود همانطور که از جدول شماره ۱ معلوم می‌گردد برروی تمام صفات اندازه‌گیری شده به غیر از پتاسیم ریشه اثر معنی‌داری داشته‌است.در جدول شماره ۲ میانگین فاکتور مقادیر کود به روش دانکن باهم مقایسه و گروهبندی شده‌اندکه بیشترین درصد قند قابل استحصال مربوط به مقدار کود ۱۲۰ کیلوگرم وکمترین آن متعلق به تیمار ۳۶۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار بوده است. از طرفی مقدار کود بالا (۳۶۰kg/ha) بیشترین مقدار سدیم وازت را در ریشه وبالاترین درصد قند ملاس ،همچنین بیشترین عملکرد ریشه،وزن اندام هوائی،سطح برگ وعملکرد شکر خالص را تولید کرده‌است. باتوجه به این نتایج می‌توان گفت که اثر بارز مقادیربالای کود،زیاد کردن رشد سبزینه‌ای وسطح برگ گیاه وبه‌طورکلی ادامه رشد تا آخر فصل می‌باشد واین عامل باعث عملکرد بالا شده‌است.ولی ازت زیاد سبب تجمع ترکیبات آمینی و بتائین در ریشه می‌شود(۱۴) و درصد قند قابل استحصال را کاهش داده،اما افزایش در عملکرد ریشه قابل توجه بوده در صورتی که کاهش درصد قند ناشی از افزایش ازت مضره به مقدار جزئی است.بدین ترتیب بیشترین عملکرد شکرسفید در تیمار ۳۶۰ ازت خالص به‌دست آمده‌است (شکل شماره ۲).

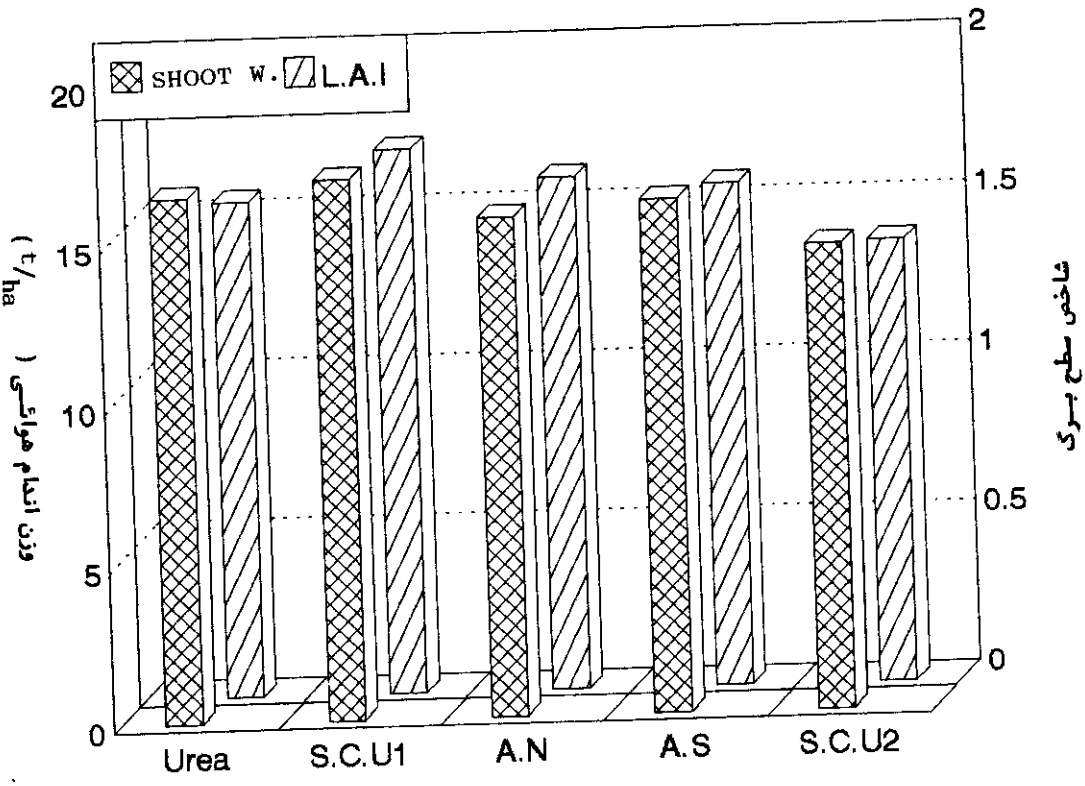
نتیجه می‌شود که افزایش مصرف ازت موجب افزایش عملکرد ریشه و شکرسفید است. هرچند اثر بسیار ناچیزی درکاهش درصد قند دارد.البته لازم به ذکراست که نتایج این تحقق در مزرعه کمال‌آباد وباتوجه به وضعیت خاک منطقه حاصل شده‌است وممکن است در شرایط دیگری نتایج از نظر عملکرد نهائی تفاوت نشان دهد.

درمورد اثر متقابل،همانطور که در جدول گروهبندی نشان داده شده‌است ،بیشترین مقدار شکر سفید با ۵/۶ تن برهکتار مربوط به تیمار A2 B3 می‌باشد همچنین بالاترین عملکرد ریشه واندام هوائی به‌ترتیب با مقدار۴۴/۵ و۲۱/۶۴ تن برهکتار مربوط به همین تیمار است.دراینجا اثراندام هوائی وسطح برگ روی عملکرد ریشه نمایان می‌شود.

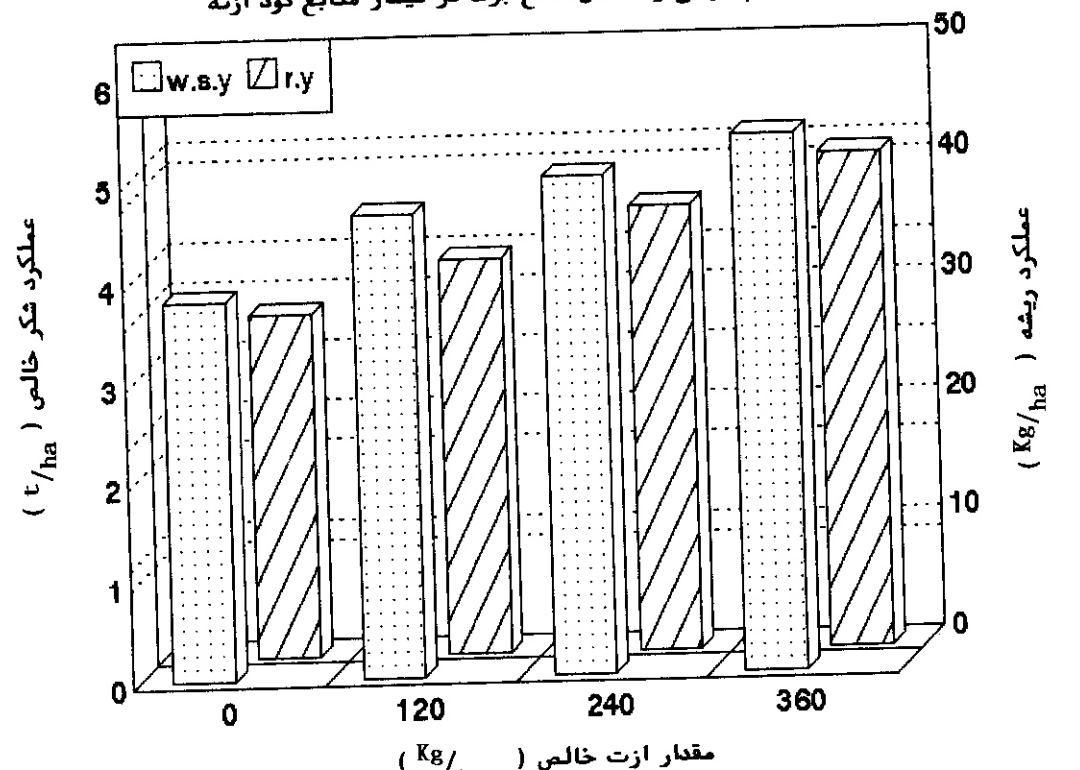
در مورد سطح برگ نیز همانطور که در جدول شماره ۲ مشخص است بیشترین وکمترین شاخص سطح برگ به ترتیب در تیمار۳۶۰ وصفر کیلوگرم ازت خالص درهکتار به‌دست آمده است که این موضوع نقش ازت در توسعه سطح برگ را نشان می‌دهد.مسئله دیگر درمورد سطح برگ دوام سبزی برگ ویا تاخیردر زرد شدن وریزش برگ دراواسط فصل رشد به بعد است که بدین منظور در سال ۱۳۷۳ سطح برگ در دونوبت یکی دراواسط فصل رشد ودیگری دراواخر فصل رشد اندازه‌گیری شد.البته طبیعی‌است که دراواسط فصل رشد به بعد شاخص سطح برگ کاهش پیدامی‌کند ولی میزان این کاهش دارای اهمیت می‌باشد.همانطور که درجدول شماره ۳ نشان داده شده‌است ،درصد کاهش سطح برگ در نیترات آمونیوم بیشتر از سایر کودها بوده که علت آن را درجذب سریع نیترات آمونیوم توسط گیاه وشستشوی سریع آن دانست (۱۴).کمترین کاهش مربوط به اوره با پوشش کوکردی دوبار مصرف است که علت آن را می‌توان جذب نشدن کود سرک آن و در نتیجه فقط مصرف نصف کود توسط گیاه دانست.

	شاخص سطح برگ دراواسط دوره رشد	شاخص سطح برگ دراواخردوره رشد	درصد کاهش
نیترات امونیم	1.97	1.16	41
اوره معمولی	1.63	1.19	27
S.C.U2	1.42	1.09	23
سولفات امونیم	1.68	1.48	12
S.C.U1	1.69	1.62	4
0 kg/ha	1.14	0.86	25
120 " "	1.76	1.09	38
240 " "	1.83	1.51	17
360 " "	2.00	1.79	10

جدول ۳ ـ شاخص سطح برگ و درصد کاهش آن نسبت به اواسط فصل رشد



شکل ۱ - وزن اندام هوائی و شاخص سطح برگ در تیمار منابع کود ازته



شکل ۲ - عملکرد ریشه و عملکرد شکر خالص در سطوح مختلف ازت

وامامقادیر کود نیز اثر کاملا" مشخصی بر دوام سطح برگ داشته‌اند به طوری که با زیاد شدن مقدار کود دوام سطح برگ بیشتر شده‌است. البته یک استثناء وجود دارد وآن این است که تیمار ۱۲۰ کیلوگرم ازت کاهش بیشتری ازشاهد نشان می‌دهد که علت آن را می‌توان احتمالا" در عدم وجود برگ کافی در تیمار شاهد به علت نداشتن کود در اواسط فصل رشد دانست.

در پایان می‌توان گفت که مقدارازت بالا هرچند اثرات منفی دراستحصال قند دارد ولی ازآنجائی که اثر مثبت بیشتری بر عملکرد ریشه خواهد گذاشت افزایش مقدار ازت باعث افزایش عملکرد شکر سفید خواهد بود.

سپاسگزاری :
بدین وسیله از همکاران گرامی در موسسه تحقیقات چغندرقند مخصوصا "آقایان مهندس روحی و مهندس قلی‌زاده وهمچنین آقای مهندس بهبهانی‌زاده و خانم مهندس امامی از موسسه تحقیقات خاک وآب کمال تشکر وقدردانی را داریم. همچنین از مدیریت محترم موسسه تحقیقات چغندرقند وکلیه همکاران در بخش بهزراعی،مزرعه کمال‌آباد وآزمایشگاه شیمی خاک که در انجام این تحقیق نهایت مساعدت وهمکاری لازم را داشته‌اند صمیمانه سپاسگزاری و تشکر می‌نمایم.

منابع مورداستفاده :

۱- بصیری،ع. ۱۳۶۷. طرحهای آماری در علوم کشاورزی. انتشارات دانشگاه شیراز.
۲- فرشادفر،ع. ۱۳۷۱. طرحهای آماری برای تحقیقات کشاورزی. انتشارات دانشگاه آزاد.
۳- سالاردینی،ع. ۱۳۶۲. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران.
۴- سالاردینی،ع وم. مجتهدی. ۱۳۶۲. اصول تغذیه گیاه (دوجلد). نشر دانشگاهی.
۵- کلارستاقی،ک. ۱۳۶۹. مقایسه اوره باپوشش گوگردی در چغندرقند وکندم. کارنامه سال ۱۳۶۹ مرکز تحقیقات خراسان.
۶- کلارستاقی،ک. بررسی درصد قند وعملکرد چغندرقند درارتباط با عناصراصلی موجود درخاک ،برگ ودمبرگ. نشریه ۶۵۳ موسسه تحقیقات خاک وآب.
۷- کسرائی،ر. ۱۳۶۵. چکیده‌ای در باره علم تغذیه گیاهی(دوجلد). انتشارات دانشگاه تبریز.
۸- کولیوند،م. ۱۳۶۶. زراعت چغندرقند. موسسه تحقیقات چغندرقند.

۹- ملکوتی،م. و ج،م. نفیسی. ۱۳۶۷. مصرف کود دراراضی فاریاب ودیم. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

۱۰- مؤدب شبستری،م ومجتهدی،م. ۱۳۶۹.فیزیولوژی گیاهان زراعی.مرکز نشر دانشگاهی.

11-Carter, J.N. 1986. Potassium and sodium uptake effects on sucrose concentration and quality of sugar beet roots. J. Am. Soc. Sugar Beet tecnol. 23: 183- 201

12-Carter, J.N. 1982. Effect of nitrogen and irrigation levels, location and year on sucrose concentration of sugar beet in southern Idaho. J. Am. soc. sugar beet technol. 21: 286- 306

13-Guil, S.B.C. and W.R. Schmehel. 1987. Effect of date of planting and nitrogen fertilization on growth components of sugar beet. J. Am. Soc. Sugar Beet Technol. 24: 80- 100

14-Ken, S. 1986. Fertilizers and manures. Longman handbook in Agriculture.

15-Louis, S.M.T. and F.R. Troen . 1985. soils and soil Fertility. teta MC GRAWHILL Publishing company. 516 pp

16-Westrman, R.L. 1990. soil testing and plant analysis. soil science society of America. 724 pp