製茶化学に関するソ連の文献 (7) タンニン物質と茶の原料の質

カー・エム・ジェムハーゼ

Tanning Substances and Qualities of Raw Material of Tea

By K. M. DZHEMUKHADZE

Biokhimiya Chainogo Proizvodstva, Sbornik 6, 39~52 (1950)

植物のタンニン物質の性質に関する最近10年間に達せられた研究の進歩は、わが国における工業生化学の創設者アー・イー・オパーリンの仕事のミチューリンスタイルのおかげで可能なものになったのである。

アカデミー会員アー・イー・オパーリンとソ同盟科学アカデミー会員アー・エリ・クルサーノフの指導の下に、茶の木、茶の製造、ブドウ、ブドウ酒醸造、蜜柑や他の植物等の中におけるタンニン物質を成功裡に研究したソ同盟生化学者の学派が成長したのである。

わが国の食糧生産の若干の部門は、その合理的な技術の面で、これらの人々の研究に多くを負うところがある。

このように、茶の生産は、アー・イー・オパーリンとその門弟達によつて考え出された茶製造の生化学的理論に負うところがあつて、茶の歴史において、はじめて、グルジア共和国の大きな工場の多数の中に定着した客観的な生化学的管理方法が得られたのである。

グルジア共和国、アゼルバイジャン共和国、クラスノダール地方の茶工場が、技術的過程の解明の主観的な指標の代りに、客観的な生化学的管理方法を利用するのは、遠い将来のことではない。

現在、生化学実験室が組織されている茶工場においては、普通の紅茶の製造の技術的な過程——萎凋・揉捻・発酵・乾燥——だけがコントロールを受けている。しかし、もしも原料も製造茶もコントロールすることができたとしたら、生化学的コントロールはもつと著しく完全に効果的になることであろう。

現在、工場技術者は原料（すなわち茶葉）の質をただその外観、すなわち、その柔らかさからのみ判断している。粗硬になつた若芽の割合から見て、彼らは第1種葉を第2種・第3種葉から区別している。

原料の品質の判断のこのようなシステムが、質の良い茶の生産や、茶の木の正常な生長等にとつて不可欠であるところの、茶葉の採集の方式を調節し維持することを可能にしている。それ以外に、判定の速さと簡明さのおかげで、葉の品質の形態的な特徴が茶葉の引渡しや受取りの好都合な指標になつている。しかしながら注意しなければならないのは、これらのいい面にもかかわらず、茶葉の柔らかさは、残念ながらでき上つた茶の質が依存するところの原料の内面的、化学的な構成を、いつも十分に反映しているとは限らないことである。例えば、二葉の若芽、三葉の若芽、あるいは第1種葉はその形態的な外見や柔らかさの上から見れば、その生長季節全体を通じて、ほとんど同一でありつづけるが、同時に、これらの内面的な含有物は本質的な変化を受けているのである。大体において、原料の外面的な柔らかさは基本的には、茶葉の時を得た正しい採集に依存しているが、一方では、この材料の化学的構成は他の多くの因子の影響によつて決定されているのである。

化学的組成に対して、あるいはこの場合には同じことであるけれども、茶葉の技術的な価値に対して影響力を見せているのは次のようなものである。すなわち、植物の多様性、土壤気候の条件、起伏と海拔、農業的手法、肥料のシステム等々である。このところへ葉の化学的組成における季節的変化が関係をもつのである。

技術者は、その茶の化学的性質に従つて、形態的に一様な茶の原料を見分ける助けになるような方法をもたなければならない。そのような方法があれば、それは、種々違つた化学的組成の原料のために区別された諸々の加工法を技術者が適用し得るだろうし、そのようにできれば、茶葉の中に潜在的に組み込まれている資源をより良く利用することができるであろう。その上、原料に対す

るこのような取扱い態度はより特徴的な、より価値のある小地域色を現わし得るし、そのことによつて原料の質の評価における類型化を解消し得るであろう。

最近数年の研究と、著者が得た大規模な生産実験資料の物語るところでは、茶の原料の工業技術的特質を第一に性格づけられる物質こそタンニン物質なのだということである。周知のごとく、茶生葉の抽出物の約60%はタンニン物質の部分であるし、紅茶の生産の際に茶葉の中で起るすべての基本的な変化は、このタンニン物質のために起つていのである。よく知られているように、生化学実験室が組織されている所の工場においては、発酵の過程がタンニン物質の変化に従つて検査されている。第1種葉は第2種葉よりもタンニン物質を著しく多く含有し、第2種葉は第3種葉よりも多く含有しているといふことは、すでに明らかにされているところである。広

範な工場生産資料の上で明らかにされたところによれば、最初の採捻の後で得られた第1分別は、第2分別よりも多くのタンニンを含有し、第2分別は第3分別よりも多くのタンニンを含有している。

生化学実験室が組織され、また、生葉から紅茶への加工が生化学的なコントロール規準に従つて行われている茶工場では、タンニン物質の含有量と荒茶の品質との間における密接な依存関係が観察されている。

第1表は、最初の採捻後における第1分別の中のタンニン物質の含有量と、このフラクションの茶の味利き評価との間における依存関係を表示した資料である。この表では、タンニンの平均パーセントが示され、典型的な五つの茶工場にとつてのシーズンの内、10日間の平均の味利き評価が示されている。

第 1 表 最初の採捻後の分別におけるタンニン物質の含有量と
荒茶の味利き評価の依存関係

日 附	第 1 工 場		第 2 工 場		第 3 工 場		第 4 工 場		第 5 工 場	
	タ ン ニ ン	味 利 き 評 価	タ ン ニ ン	味 利 き 評 価	タ ン ニ ン	味 利 き 評 価	タ ン ニ ン	味 利 き 評 価	タ ン ニ ン	味 利 き 評 価
1-10/V	15.12	2.48	—	—	14.7	2.58	—	—	—	—
10-20/V	15.56	2.49	—	—	14.8	2.60	—	—	—	—
20-30/V	16.51	2.51	15.21	2.18	15.4	2.62	—	—	—	—
1-10/VI	16.99	2.60	17.62	2.64	16.0	2.60	15.1	2.47	10.9	2.36
10-20/VI	18.21	2.71	16.88	2.78	16.9	2.76	15.6	2.44	14.6	2.67
20-30/VI	19.31	2.93	17.10	2.92	18.2	2.82	15.6	2.62	17.3	2.99
1-10/VII	20.45	3.01	17.49	2.80	19.4	2.84	17.5	2.71	16.0	2.90
10-20/VII	20.48	3.04	17.73	2.97	19.7	2.82	19.7	2.96	16.9	3.00
20-30/VII	20.13	2.98	21.26	3.24	20.2	2.92	18.5	2.87	16.6	2.95
1-10/VIII	20.29	3.00	18.74	3.08	19.9	2.97	16.7	2.79	17.0	2.97
10-20/VIII	20.03	3.08	16.22	2.54	19.6	2.82	15.6	2.71	16.5	2.95
20-30/VIII	19.18	3.00	16.38	2.92	19.6	2.98	17.6	2.71	16.2	2.95
1-10/IX	19.11	2.97	14.96	2.64	17.3	2.84	16.1	2.76	16.4	2.63
10-20/IX	18.12	2.74	12.33	2.65	15.2	2.64	15.3	2.68	15.5	2.30
20-30/IX	16.75	2.65	10.78	2.44	12.9	2.50	14.6	2.53	—	—
1-10/X	16.47	2.42	—	—	—	—	—	—	—	—

この第1表からわかるように、検査されたすべての茶工場にとつては、ほとんどみなタンニン物質の含有量と味利き評価との間の依存性が明白にされている。しかし、タンニン物質の一定量が、一様な味利き評価と一致しない数個の場合が存在している。このことは、多分次

のようなことで説明される。すなわち、種々の味利きは茶の質に対する評価条件が一様でないことである。そして、これとともに、この現象は種々な素性の原料におけるタンニン物質の組成の非一様性によつても呼び起されているものなのである。このようなことにもかかわら

ず、第1表で見られるように、個々の工場にとつて、タンニン物質は原料の製造技術的評価の良き指標である。

この事情を、われわれは実際面において再三検査することができた。この際に、生化学的管理規準で加工されたものにおいては、茶葉の発酵の最初と最後における、その茶葉のタンニンを基準にして、加工中の茶葉の来るべき完成時における味利き評価を間違いなく予言することができたのである。そのみならずまた、順調な工場作業においては荒茶の味利き評価と原料のタンニン物質の含有量との間における直接の依存性を明らかにし得ているのである。その図表として第1図を描いた。ここでは、アチグパール茶工場の1948年の8月における原料の中のタンニン物質の含有量と味利き評価との間の依存性が示されている。

第1図 アチグパール茶の原料におけるタンニン含有量と味利き評価との関係(1947年)

このように、ここにあげられた資料が明瞭に物語っているのは、得られた製品の質は多くの点において茶の原料中のタンニン物質の含有量によつて決定されるということである。

茶の原料のタンニン物質は茶葉の生長と生育とともに、量的にも質的にも著しい変化を受けている。基本的にはこれらの変化は、茶樹が生え生長している外界環境によつて条件づけられている。

外界環境の条件の意義について テー・ルイセンコは次のように書いている。『組織自からがその中から組織を創り出しているところの源、ないしは素材をなしているものは 外界環境の諸条件——広い意味での食物である』と。続いて彼の語るところによれば『……外界と言う名でわれわれが理解しているのは、同化されているところのすべてであり、内界とは同化しているところのものである。』

古典的な研究“一般農業”において ペー・ビリヤム⁸⁾は次のようなことを述べている。すなわち、植物の生

命にとつて不可欠なのは四つの基本的要素である。すなわち 光・熱・水、それに栄養物質であると。彼の書いているところによれば、これらの四つの因子は不可欠であるばかりでなくて、『これらの植物の生命の要素のどの一つも、他のいかなるものとも代えることは不可能である。植物は自からの生命のために、同時にして同所なるこれらの要素の存在を要求するか、あるいは自からの生命の条件あるいは要素を除外することなく、それらすべての充満を要求する。』

このように茶樹の正常な生長にとつて不可欠なのは、植物の生命と生長に影響している 外界環境の因子の有利な組合せである。

このわれわれの研究では、グルジア共和国の種々の地方における茶樹の生長条件に依存して起つている、茶生葉のタンニン物質の変化に関する実験室および生産工場の資料が持つて来られている。

わが国の茶の生産の重要な地域をなしている西部グルジアは、地質・気候的關係においては非常に雑多な状態をなしている。ソ同盟亜熱帯のこの地域においては、大気の降雨量と年間気温が強く動揺している。ここでは、茶の地域が夏の熱い東風とぶつかっている。この地方の複雑な凹凸のために、茶の栽培地はこの地方では海拔 5 m から 700 m に至る高さで、平地や山腹の急な所や露出地にちらばつている。基本的にいつて、ここには次のような地質のタイプがある。赤土・黄土・亜熱帯塩分過多不毛土壤。

すべてこれらの自然の要因、しかしその上に多くの農業上の手法が加えられた要因は、茶樹の生長を説明するものであり、また一部では、茶生葉の中におけるタンニン物質の含有量に影響を与えているものである。

われわれの研究で 処理された資料の示すところでは、これらの条件はグルジアの別の地域においては同様ではなく、それ故に茶樹の生育生長の上においても違つた風にそれが現われていて、茶葉の採集のはじめにおいてさえ、それを見分けるのは困難なことではないのである。

茶樹は主として若い新芽——若葉の採取のために栽培されている。それ故に、その若芽の採集開始は、それぞれの地方の評価にとつて大きな意義をもっている。

第2表には、グルジアの主要な典型的な茶地域における、茶の若芽の採集開始日に関する資料があげられている。この表の分析から明らかなように、最初の若芽の採集の開始、ひいてはその若芽の加工上からみた生育時期の到来は、各々の地域によつて同一ではない。例えば、1947年にはこの時期が4月8日から5月1日までの間を動いている。このように第1地域および第6地域の茶樹の若芽の加工の見地からみた成熟の開始は22日間にわた

第 2 表 ソ同盟グルジアの種々な産茶地域
における茶葉の採集開始日

地 域	1947年	1948年	1949年
1	8/IV	6/V	—
2	—	8/V	12/V
3	7/IV	15/V	10/V
4	22/IV	13/V	16/V
5	21/IV	18/V	17/V
6	1/V	17/V	16/V

つて伸びている。茶の若芽の成熟のはじまりにおけるこのような大きな相違は、もちろんその種々な生存条件によつて説明されるものである。それとともに、このような相違は若芽の化学的な組成の上にも、ひいては、その若芽の中のタンニン物質の含有量にも影響をみせているはずである。

タンニン物質の含有量は茶葉の生長につれて著しく変化している。この現象の説明には立ち入らずに、ただ、この含有量の変化の現象が茶樹のあらゆる種類にとつての特徴であるということだけを述べておきたい。それ以外に、アー・クルサーノフとエス・クリューコバの研究が語るところによれば、茶葉の生長とならんでタンニン物質の量的な減少が起つているのみならず、この際には質的な変化も行われ、この質的な変化は基本的には低分子量のフラクシヨンの減少と、タンニン物質の組成における高分子量のフラクシヨンの増大にある。これと同じような結論には、エム・ボクチャー¹²⁾も達しているのである。

その生育生長時における、茶生葉の中のタンニン物質の消長を研究した多くの研究者たちは、正常に生育した、すなわち加工上からみて十分になつた三葉の若芽を利用したのであつた。このことの理由は、農業上の法則とならんで、茶の製造へ向けられる若芽は、三葉以上の

正常に生長している芽であるべきであるということである。しかし周知のように、製茶工場へ入ってくる原料は、しばしば、加工面からいへばまだ未熟な若芽である一葉芽、二葉芽、三葉芽の若芽をしばしば含んでいる。このようなことから考えて、茶の若芽の種々な生長段階における、タンニン物質を研究することは面白いことと思われた。この目的をもつて、色々な茶樹から、加工上からは未熟な一・二・三葉芽の若芽と、三葉の成熟した若芽とを同時に採集した。それ以外に、加工上からは十分成熟した三葉芽の若芽から、われわれは分析のために、心と第一葉、心と第一・第二両葉とを分離した。この材料は二つの部分に分けられた。その第一部分では水分と全タンニン量が測定され、他の一部は 95~100 °C の温度で乾燥器で乾かされた後、タンニン物質の個々のフラクシヨンの含有量を測定するために用いられた。分別することのために適用されたのは、アー・クルサーノフとその協力者達によつて考案された最近の方式であつた。¹³⁾これに従つて、タンニン系物質は、酢酸エチル、エチルアルコール、熱湯に溶解する各フラクシヨンに分けられた。この三つのフラクシヨンの定量は、われわれの創り出した速い方法で行われた。この方法の本質は、実は次のような点にある。すなわち、乾燥材料 1 g は、はじめ、熱酢酸エチルの中に 2 時間、それから熱エチルアルコールの中に 1 時間、それから水の中に 5 分間抽出された。すべて溶媒は 200 ml とられた。これらの抽出液¹⁴⁾の中におけるタンニン物質の定量は Löwenthal の滴定法で行われた。

これらの研究の結果は第 3 表に示されている。この表からわかるように、茶の若芽の生長とともに、その中にはタンニン物質の全含有量が減少している。

一葉芽の若芽における全タンニンの含有量が、二葉芽におけるよりも少いということには注意しなければならない。この現象は他の研究者によつても観察されていることであるが、明らかに、次のようなことで説明される。すなわち、茶の若芽の早期の生長段階では、タンニン物質の低分子量フラクシヨンと高分子量フラクシヨン

第 3 表 茶の若芽の生長に依存するタンニン物質の個々のフラクシヨンの消長

若 芽 の 試 料	タンニン物質 (乾燥物質 1 g に対する mg)				全タンニンに対する各フラクシヨンの 相互関係 %			
	全タンニン	フラクシヨン			酢酸エチル	アルコール	水	フロログルシン (乾燥物質 1 g に対する mg)
		酢酸エチル	アルコール	水				
一 葉 芽	345	287	25	33	84.1	7.25	9.25	37.2
二 葉 芽	353	276	50	27	78.1	14.0	7.8	48.3
三葉芽, 加工的に未熟	332	267	50	19	79.2	15.0	6.0	48.3
正 常 の 三 葉 芽	292	237	37	24	79.5	12.5	8.0	47.4
正常の三葉芽から取つた心と第一葉	350	276	50	24	78.8	14.3	6.8	—

の間に量的な相互関係が別に成立しているということである。一葉芽・二葉芽の若芽のタンニン物質のアルコールおよび水のフラクションの相互関係に注意を向ければ、このことは容易に確信できる。この表の示すところは、それ以外に次のようなこともある。すなわち、茶葉の生長が増大するにつれて、酢酸エチルによつて抽出される低分子量フラクションの含有量が減少しているということである。

この現象は、アー・クルサーノフによつてその定量が行われたところ、フロログルシンによる指数で以てしても確認されている。

かくのごとく、これらの結果は、タンニンの総量と、特に低分子量フラクションの減少ということの中に要約されるところの、茶タンニン物質の動きの中における十分大きな法則性を再び確認するものである。

生葉中のタンニン物質の含有量に対しては、すでに前述のとおり、その茶の木が生長している外界の条件も影響を与えている。われわれの長年にわたる観察によれば、タンニン物質の集積の強度はグルジアの種々の茶地域にとつて一様ではない。

第4表はグルジア茶の若干の地域にとつての茶の原料におけるタンニンの含有量に関する資料である。

第4表 茶の原料におけるタンニン物質
の含有量
(乾燥物質に対する年間平均%)

地 域	1946年	1947年	1948年	1949年
ランチフーチ	22.50	24.76	25.2	23.81
マハラージェ	21.47	23.71	24.41	—
チホローツク	—	23.47	23.37	23.37
ツルキージェ	—	23.75	22.35	22.35
アチグバーラ	—	20.37	21.3	22.18

この表の分析からわかるように、1947年のアチグバーラとランチフーチの茶地域におけるタンニン物質の含有量は4.4%だけ異なっている。1948年にはこの差異は

3.9%になり、1949年には1.6%になつている。このことの起る原因は、原料の中のタンニン物質の含有量が、その年々によつて本質的な動揺を受けているということである。このように、この表の資料が示すのは、その個々の地域の条件が茶の原料中のタンニン物質の含有量に影響しているということである。

茶の原料中のタンニン物質の含有量の大きな動揺は、¹⁶⁾ 海拔高によつても観察されている。この問題に関するわれわれの資料を次に示す。

海 拔	タンニン物質 (乾燥物質に対する%)
260 ^m	26.08
157	25.66
130	25.20
113	24.96
75	23.28
3	23.28

われわれの見るところでは、その土地の高くなるにつれて茶の若芽の中に可溶性タンニンの量が增大している。それ以上に、オルピール茶工場でのわれわれの観察の示すところでは、海拔の高い所の栽培地で採集された第2種葉は、時には同じ日に低い位置の栽培地で取れた第2種葉よりもより多くのタンニンを含んでいた。われわれが他の地域で行つた分析観察の結果を第5表に示した。

この表に示されているのはツェレンドジンスキー地域の二つのコルホーズ——スターリンおよびモロトフ、前者は後者よりも著しく海拔が高い——の茶の原料の分析の結果である。

この表から明らかなように、この場合高い海拔の所で採取された原料が、低い所の栽培地で取れたものよりも多くのタンニン物質を含有しているということである。

さらに大きな変化が見られるのは、タンニン物質の組成においてであり、また植物生長全期間の長さにおいて

第5表 海拔の異なる高さにある栽培地から取つた茶の原料の中における
タンニン物質の含有量 (乾燥物質に対する%)

地 点	採 取 日 附								
	16/VII	20/VII	30/VII	5/VIII	10/VIII	17/VIII	21/IX	30/IX	平 均
スターリン・コルホーズ	27.34	24.68	26.08	25.2	26.36	26.5	21.87	22.85	25.1
モロトフ・コルホーズ	23.42	25.94	24.4	24.96	25.52	26.22	21.73	22.99	24.40

第 6 表 1949年の茶の原料におけるタンニン物質の消長
(乾燥物質に対する%)

地 域	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
ランチフーチ	18.93	21.31	23.57	25.81	23.08	—
チホローツク	20.19	23.05	24.38	25.50	22.90	19.22
ツルキージェ	17.57	22.92	25.11	24.68	21.49	—
モ ク バ	—	21.72	21.73	23.09	—	—
パ ト ャ ー ミ	21.17	21.73	25.65	23.89	22.71	—
ウ シャ ラ チ	20.32	21.72	22.58	23.70	21.12	—
オルピーリ	23.72	24.50	26.46	21.24	20.43	—

である。多くの研究者達の報するところでは、タンニン物質の含有量は季節のはじめから伸び、夏の中期に最大に達し、秋に向つて減少している。第6表および第2、第3図では、グルジアの個々の茶地域における茶の原料中のタンニン物質の消長が示されている。

この表を調べてわかることは、そのおのの地域によつて、タンニン物質の集積の性格がそれぞれ違うということである。この様子は第2図および第3図において一層明瞭になっている。この両図では、タンニン物質の集積のそれぞれ違った水準が明らかにされているし、その集積の最大量がそれぞれの地域でおのの別の時期に行われていることが示されている。

第4図においては一層明白に、種々の茶地域にとつて、タンニン物質の集積の性格に相違のあることが示されている。この図では、10日間における茶の原料中のタンニン物質の平均割合が描かれているのである。

第5図には、マハラージェ、ライトッーリ、ナサキラーリの各茶工場の原料中のタンニン物質の消長に関する資料が示されている。ここでわれわれのわかることは、マハラージェ地域内一つにおいてさえ、タンニン物質の消長が一様ではないということである。

のみならず、南部茶地域の一つの中にある種々な地点の原料の中のタンニン物質の含有量に関して、われわれが行つた観察の結果では、季節全期を通じてのタンニン物質形成の特殊な性格をもつた小地域が、この場合に目立っているということである。この問題に関する資料は第6図に示されている。

この図が示すものは、五つの典型的な地点における茶

第 2 図 グルジア茶の各地域の原料中の可溶性タンニンの季節的変化 (1947年)

の原料中のタンニン物質の集積の特殊な性格であり、この図によつて確認されるのは、タンニン物質の消長の性格づけには、季節全期間にわたつて観察を続行することが不可欠であるということである。

上述のことを全部要約して言えることは、グルジアの

種々の茶地域から得られる原料中のタンニン物質の含有量は、相互に様なものではないということである。それ以外に、季節全期間のタンニン物質の形成・集積は、おのこの地域にとってそれぞれ特殊な様相をもっている。その上、一つの地域の中においてさえ、タンニン物質の動きの特殊な性格をもつた小地域に分割され得るのである。

若干の研究者や生産家は、茶樹の収穫量に肯定的な影響をしている要因は、タンニン物質の含有と茶の質に対しては否定的な作用をしているべきものだ、と、ややもすれば考え勝ちである。

カー・バハタージェ²³⁾は反対に、『高収穫の木は低収穫の木と同様に、上質および低質の木でもあり得る』とみなしている。

これらの矛盾からみて、この問題をもつと近づいて研究することは面白く思われた。最近茶の栽培に対してカリ肥料の大きな効果が明らかにされた。このことから出発して、われわれが研究したのは、カリ肥料を施された土地で収穫の多い所と、カリ肥料を施されない土地との両方から採取した三葉芽の若芽である。得られた資料を第7表に示した。

ここでわれわれのわかることは、カリ肥料の施用が全タンニン物質²⁴⁾の若干の低下をもたらし、エス・ガブーニイ²⁵⁾の研究結果と良く一致するという

第3図 グルジア茶の各地域の原料における可溶性タンニンの季節的变化 (1948年)

第4図 グルジアの茶地域の原料における可溶性タンニンの季節的变化 (1948年)

第 5 図 グルジアのマハラージェ茶地域内の原料における
可溶性タンニンの季節的变化 (1947年)

第 6 図 バトゥーミ茶地域の若干のホルホースの原料中の
可溶性タンニンの変化

第 7 表 種々の施肥方法における三葉芽の中のタンニン物質の個々の
フラクションの含有量 (全タンニンに対する%)

施肥方法	全タンニン (乾燥物質 1g に対するmg)	フ ラ ク シ ョ ン		
		酢酸エチル可溶	アルコール可溶	水 可 溶
P 土 地	257	77.8	14.63	7.76
PK 土 地	245	79.1	10.2	10.71

ことである。第7表で示されたものは同様に、カリ肥料がタンニン物質の個々のフラクシヨンの相互関係を変化させているということである。すなわち、アルコールのフラクシヨンの減少する代りに水のフラクシヨンの増加しているのである。水のフラクシヨンのより重合されたものである¹³⁾ので、次のように考えることができる。すなわち、カリ肥料を施した後に茶葉はカリのカチオンを豊かに含み、その結果タンニン物質の酸化が強められ

る。

収穫の種々異なつた土地で採集された三葉芽の若芽を分析したところによれば、高い農業技術を適用するという条件で収穫を高めても、若芽におけるタンニン物質の減少は観察されない(第8表)。

大規模な製造実験がわれわれに教えるところもまた同様で、生長季節全体にわたつてタンニン物質の増大は茶生葉の収穫の消長とほとんど平行している(第7図)。

第8表 収穫水準の異なつた地点で採取された三葉芽中のタンニンの各フラクシヨンの含有量

収 穫	タ ン ニ ン 物 質 (乾燥物質 1 g に対する mg)				各フラクション (全タンニン に対する%)			フロログルシン (乾燥物質 1 g に対するmg)
	全タンニン	フ ラ ク シ ョ ン			酢酸エチル	アルコール	水	
		酢酸エチル	アルコール	水				
kg 400	298	250	25	23	83.8	8.38	7.75	43.5
3000	288	242	25	21	84.0	8.62	7.32	43.5
11000	289	242	25	22	83.7	8.58	7.72	44.4

第7図 %割合で示した生葉の収穫と可溶性タンニンの季節的变化
(典型的な茶地域による)

備考：1 収穫の割合 2 タンニンの消長

すべて上述したことからいえることは、その場合において収穫の増大に作用する要因は、それらがお互いの間で良く平均化されているならば、茶生葉中のタンニン物質の含有量に対しては悪い影響はしていないということである。

上記の資料ですでに物語られているところであるが、茶の原料におけるタンニン物質の含有量は、茶樹の生長

の条件に依存して大きく動揺している。この依存性はタンニン物質の個々のフラクシヨンを研究すれば、もつと明白に現われてくるものである。

第9表には、二つの茶地域の原料において測定されたタンニン物質のフラクシヨンの資料が示された。この表では、10日間の多くの実験の平均が提示されている。

第 9 表 10日間の茶の原料におけるタンニン物質の個々の
フラクシヨンの含有量 (全タンニンに対する%)

地 域 I				地 域 II			
全タンニン (乾燥物質 1 g に対するmg)	フ ラ ク シ ョ ン			全タンニン (乾燥物質 1 g に対するmg)	フ ラ ク シ ョ ン		
	酢酸エチル	アルコール	水		酢酸エチル	アルコール	水
275	77.0	10.5	12.5	319	75.5	7.0	12.5
252	74.6	8.5	15.9	289	83.3	8.9	7.8
243	77.7	10.2	12.1	284	83.8	4.2	12.0
224	77.6	12.0	10.4	—	—	—	—
229	75.5	10.0	14.5	281	67.9	19.5	12.6
227	76.2	12.3	11.5	—	—	—	—
247	78.5	13.3	8.2	258	61.1	21.7	16.7
238	84.9	5.4	9.6	—	—	—	—

この表において大きな関心をもたせるものは、酢酸エチル可溶フラクシヨンの含有量についての結果である。このフラクシヨンは季節全体にわたって本質的に変化していて、その上に各地域においても相違しているのである。

茶の若芽におけるタンニンの組成の非一様性を明らか

にした人にアー・クルサーノフとエム・プロフチンコもいた。この二人はこの問題を季節および種類の見地から研究したのであつた。二つの別の地域の原料を比較してタンニン物質の個々のフラクシヨンの集積の性格における相違がより明白に表現された (第10表)。

第 10 表 二つの茶地域による 6 日間のタンニン物質の消長

地 域	全 タ ニ ン (乾燥物質 1 g に対する mg)						酢 酸 エ チ ル 可 溶 (全タンニンに対する%)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
I	227	250	206	247	216	214	78.4	71.2	73.7	72.0	76.3	75.6
II	281	221	217	244	246	214	62.6	65.1	69.5	45.9	38.3	49.5

この表の分析からわかるように、これ以前の実験においてもそうであつたように、これらの地域における原料のタンニン物質の全含有量は一様ではない。しかしながら、より本質的なことといえば、それはタンニン物質の構成中の酢酸エチル フラクシヨンのパーセントが非常に相違していることである。特に、第1地域におけるタンニンの最も重要な部分であるこのフラクシヨンの含有量は 70% 以上であつて、6 日間の内に比較的少ししか変化しなかつた。第2地域におけるタンニンの中の酢酸エチル可溶フラクシヨンの含有量は著しく低く、その上に6 日間の間に強い動揺を示し、ある日には 45% まで、また 38% にさへ落ちた。

酢酸エチル可溶部の含有量におけるこのような大きな動揺は、明らかにその植物の種々の生存条件によつて説明されるものである。実際、われわれの観察が行われた

期間の10日間に、これらの二つの地域にとつての気象学的な条件の全く相違していることが明らかにされた (第11表)。

第10, 11表を比較して見てわかるように、第1地域の原料における全タンニン含有量の相対的な不変性、酢酸エチル可溶部の全タンニンの組成中の相対的不変性は、実験材料の採取時期の比較的不変な気象条件によつて説明される。他のもう一つの地域にあつた大気温度と湿度のはげしい動揺は、茶タンニンの組成における酢酸エチル可溶部の含有量に悪い影響を及ぼした。

このように、これらの結果から判断して、気温の強い上昇と相対湿度の低下に際して、茶葉のタンニンの中には酢酸エチル可溶部がはげしく減少している。これは明らかに植物中の水分不足の結果、タンニン物質の濃密化の過程が強められるということと説明される。

第11表 気温と関係湿度の変化

日	地 域 I			地 域 II		
	最高気温	関係湿度	雨 量	最高気温	関係湿度	雨 量
1	26.6	65	—	31.0	49	—
2	26.9	65	—	33.3	46	—
3	25.6	78	59.4	26.2	74	37.0
4	25.7	77	—	32.8	46	—
5	29.5	75	—	38.0	38	—
6	27.3	77	—	31.3	59	1.5

すべて上述したようなことから、もう一度、次のようなことを語り得る。すなわち、茶樹の生長発育に作用しているすべての要因は、若芽の全タンニンの含有量に、そして特にタンニン物質の個々のフラクションの相関関係に影響している。前述のごとく、茶樹の生存の条件は、一つの小さな地域の中においてさえ非常に異なつたものであり得る。それ故にわれわれにとつて欠くことのできないのは、各地域や個々の栽培地の地質・天候的諸要因の注意深い留意である。受け取られる原料の加工技術上の質に対する、それらの要因の影響を十分考慮するためには、それが必要である。このことがわが国の茶の質の今後の向上に資するものであることは、信じ得るであろう。

結 論

以上のような研究から 次のような基本的な結論を出すことができる。

1. 茶生葉の質は、その中のタンニン物質の含有量と大いに関係がある。
2. 茶の若芽の生長とともに、そのタンニンの組成の中では酢酸エチル可溶部が減少し、高分子量の水可溶フラクションが増大している。
3. 茶葉の収穫の増大とならんで茶樹の栄養分の釣合のとれた改善の結果、若芽の中には全タンニン量の減少は起らず、タンニン物質の個々のフラクションの相関関係における本質的な変化よりは観察されない。
4. グルジアの種々の地域の木から採集された茶生葉は、その組成の面でも異なつていところの、タンニン物質の一樣でない性質を含んでいる。
5. 季節全体にわたるタンニン物質の消長は、茶樹の生存条件に依存して種々の性格をもっている。若い茶の芽のタンニン物質の性質や組成に対する栽培地の地理的位置、海拔の高さ、土質の特性、気温、関係湿度の影響が示された。
6. このようなすべてのことが次のような結論をみちびかした。すなわち、工場における茶葉の受入れのよ

り良き組織化のため、そしてまた、その正しい加工のためには、個々の地域の土質・気候上の特質により注意深く留意し、葉の当該部分の生長や採集が行われた具体的な気象学的な環境をより注意深く考慮することが必要である。

(京都大学文学部 植野修司訳)

引 用 文 献

- 1) OPARIN, A. : *Biokhimiya chainogo proizvodstva*, 1, 4 (1936); 4, 7 (1940); 5, 153 (1946).
- 2) KURSANOV, A. : *Biokhimiya chainogo proizvodstva*, 1, 110, 128 (1935); 3, 5 (1937); 4, 109 (1940); 5, 7 (1946).
- 3) VORONTSOV, V. : *Pishchepromizdat. M.* (1946).
- 4) DZHEMUKHADZE, K. : *Biokhimiya chainogo proizvodstva*, 4, 35 (1940); 5, 111 (1946).
- 5) BOKUCHAVA, M. : *Biokhimiya chainogo proizvodstva*, 3, 49 (1937); 5, 197 (1946).
- 6) SHAVISHVILI, M. : *Biokhimiya chainogo proizvodstva*, 4, 53 (1940); 5, 164 (1946).
- 7) LYSENKO, T. : *Selekhozgiz. M.* (1948), 3-e izd., pp. 352-353.
- 8) VILEYAMS, R. : *Selekhozgiz. M.* (1931).
- 9) SABASHVILI, M. : *AN Gruz. S.S.R. Tbilisi* (1948).
- 10) KURSANOV, A. and N. KRYUKOVA : *Biokhimiya*, 6, 326 (1941).
- 11) KRYUKOVA, N. : *Biokhimiya chainogo proizvodstva*, 5, 41 (1946).
- 12) BOKUCHAVA, M. : *Biokhimiya*, 11, 263 (1946).
- 13) KRUSANOV, A., K. DZHEMUKHADZE, and M. ZAPROMETOV : *Biokhimiya*, 12, 421 (1947).
- 14) DEMEYANOV, N. and D. PRYANISHNIKOV : *Obshchi priemy analiza rastitelny*

- veshchestv* (1934).
- 15) KRUSANOV, A. : *Biokhimiya*, 6, 128 (1941).
- 16) CHKHAIDZE, I. and G. KHAREBAVA : *Byull. In-ta chaya i subtrop. kuletur*, No. 2, 68 (1948).
- 17) TIMOSHENKO, M. : *Sovetskie subtropiki* No. 1, 25 (1936).
- 18) DZHEMUKHADZE, K. : *Biokhimicheskii kontrol chainogo proizvodstva*, M. (1941).
- 19) KRYUKOVA, N. : *Biokhimiya chainogo proizvodstva*, 5, 50 (1946).
- 20) NIZHARADZE, A. : *Biokhimiya chainogo proizvodstva*, 5, 67 (1946).
- 21) KHAREBAVA, G. : *Biokhimiya chainogo proizvodstva*, 5, 86 (1946).
- 22) KHOCHOLAVA, I. : *Pishchepromizdat*, M. (1947).
- 23) BAKHTADZE, K. : *Pishchepromizdat*, M. (1948).
- 24) GODZIASHVILI, G. : *Byull. In-ta chaya i subtrop. kuletur*, No. 2 (1949).
- 25) GABUNIYA, S. : *Byull. In-ta chaya i substrop. kuletur*, No. 4, 135 (1948).
- 26) KURSANOV, A. and M. BROVCHENKO : *Byull. In-ta chaya i subtrop. kuletur*, No. 4, 31 (1948).