

加工トマトに関する研究

(第3報) San Marzano 及び兼用品種の加工適性試験 (2)

松本宗人・吉田俊成 (農産製造学研究室)

Muneto MATSUMOTO and Toshinari YOSHIDA

Studies on the Tomatoes for Manufacturing.

(3) Experiments on the suitability for manufacturing of San Marzano variety and other ten varieties of tomatoes grown for both eating and manufacturing uses —(2)—

緒言

近年、山陰地方においてもトマト加工が興隆し、原料トマトについて、加工適性の検討や適性品種の選択が要望されている。

本学では、さきに、San Marzano 及び生食加工兼用品種10品種について、加工適性を試験し、各品種を加工面より評価して、その成績の概要を報告した⁽¹⁾。その試験はトマトパルパーを使つて破碎して行なつたのであるが、これと同じ試料について、各果房ごとに生果を供試して、パルパーの代りにワーリング・ブレンダーを用いての実験室の小規模な試験も、さきの試験と併行して行なつて、各品種の加工適性を、より詳しく検討したので、その成績の概略を報告する。

この試験に際し、試料を御提供いただいた農場長天野義夫氏(故)、寺田俊郎氏ほか農場の各位に対して、また実験に協力して下さつた本学研修生市川国三、学生保科哲夫の諸君や女子家政短大小松原紀子氏に対して深謝申上げる。

試 験

1. 試料

本学付属実験農場で昭和32年に栽培された下記の11品種について、第1果房から第5果房までの各果房の果実をそれぞれ供試し、実験は収穫当日かまたは収穫後室温に置いて1~2日後に行ない、すべて良く熟したものをを用いた。

供試品種——極光, Rutgrs, 愛知トマト, Best of all, 栗原, 農林1号(栄), 農林2号(信濃), 世界一, John Baer, Marglobe, San Marzano (SM1) (「農研種」)。

2. 項目

生パルプ収率、廃棄部収率、生パルプの固形分、生パルプの還元糖・粗繊維・全窒素、ピューレ収率、生パルプろ液の比重・pH・酸度・糖度を調べた。

3. 方法

トマト生果1~10数個(500~800g程度)を試料とし、清拭、秤量後、蒂部を小刀で小円錐状に除き、果実を截つて、小型ウォーリング・ブレンダー(佐久間製作所, No.400)にかけて破碎したものを、約1.5mm(5厘)目の篩面をゴムべらで裏返しして生パルプを得た。裏漉篩上部(主として果皮、種子)と蒂部とを合して廃棄部とした。

pHは生パルプろ液についてpH試験紙で測つた。

全窒素は生パルプ20g付近を精秤して分解瓶に洗い入れ、濃硫酸10ml、分解剤(硫酸加里10:硫酸銅1)5gを用いてキエルダール法によつた。

還元糖は生パルプを試料とし、約20gを精秤して100mlメスフラスコに洗い入れ、これに酢酸鉛飽和溶液2mlを加えてから定容し、乾燥ろ紙でろ過して、ろ液に修酸ナトリウムを加えて除鉛したろ液についてベルトラン法で定量してグルコースとして算出した。

粗繊維は生パルプ約20gを精秤して常法によつた。

全窒素、還元糖、粗繊維は主として第1, 3, 5果房について定量した。

生パルプの水分や固形分、生パルプろ液の比重・pH⁽¹⁾・酸度・糖度、ピューレ収率等はさきの試験と同様にして調べた。

4. 結果

第1~13表の如くである。また、これらの各品種各果房別の値と、各品種各果房別のha当りの生果収穫量⁽²⁾とから各品種ごとに第1~5果房の荷重平均値を算出した結

果は第14表の如くである。ピューレーのha当の収量はこの荷重平均値を用いて算出した。

なお、各表には次の如く各品種名を略号で示した。

極光……………A	世界一……………G
Rutgrs ……………B	Best of all ………H
Marglobe ……………C	農林2号(信濃) ……1
農林1号(栄) ……D	San Marzano ……J
愛知トマト……………E	John Baer……………K
栗原……………F	

第1～13表 トマト11品種の果房別の加工適性

第1表 生パルプ収率 (対, 生果wt%)

果房 品種	1	2	3	4	5
A	85.92	89.17	87.95	—	85.56
B	82.87	88.78	91.71	85.58	89.15
C	88.54	89.65	86.53	89.56	91.65
D	88.94	89.76	89.63	88.72	90.62
E	89.58	90.62	91.42	85.47	92.39
F	88.77	86.25	88.66	83.86	—
G	86.85	91.38	90.06	85.85	89.57
H	85.22	86.85	88.79	82.19	84.72
I	88.76	90.42	88.92	87.58	90.26
J	89.08	89.39	83.46	87.19	83.08
K	86.84	89.50	88.39	86.67	86.32

第2表 廃棄部収率 (対, 生果wt%)

果房 品種	1	2	3	4	5
A	11.27	8.02	9.24	—	11.63
B	13.52	8.41	5.48	11.61	8.04
C	8.65	7.54	10.66	7.63	5.54
D	7.25	7.43	7.55	8.47	6.57
E	7.61	6.57	5.77	11.72	4.80
F	8.42	10.94	8.53	13.33	—
G	10.34	5.84	7.13	11.34	7.62
H	11.97	10.34	8.40	15.00	12.47
I	8.43	6.77	9.27	9.61	6.93
J	8.11	7.80	13.73	10.00	14.11
K	10.35	7.69	8.80	10.52	10.87

第3表 生パルプ固形分 (wt%)

果房 品種	1	2	3	4	5
A	5.75	4.95	6.24	—	6.30
B	6.08	6.22	5.30	6.10	6.28
C	6.56	6.47	5.64	6.07	7.15
D	6.54	6.17	6.22	6.66	6.49
E	6.04	5.88	5.96	6.84	8.37
F	5.79	5.82	6.18	6.19	—
G	6.08	5.20	6.17	6.93	6.81
H	5.26	6.03	5.27	5.84	5.84
I	5.90	6.65	5.80	5.85	6.34
J	5.26	6.34	5.58	6.03	6.31
K	5.52	6.59	6.15	6.14	7.16

第4表 生パルプの全窒素 (wt%)

果房 品種	1	3	5
A	0.086	0.104	0.074
B	0.108	0.132	0.116
C	0.121	0.126	0.122
D	0.093	0.098	0.090
E	0.103	0.093	0.084
F	0.086	0.079	—
G	0.087	0.088	0.093
H	0.109	0.098	0.085
I	0.116	0.109	0.099
J	—	0.114	0.089
K	0.115	0.134	0.119

第5表 生パルプの粗繊維 (wt%)

果房 品種	1	3	5
A	0.27	—	0.23
B	0.28	0.16	0.26
C	0.31	0.23	—
D	0.30	0.28	0.21
E	0.36	0.34	0.25
F	0.18	0.18	—
G	—	—	0.25
H	0.27	0.28	0.19
I	0.25	0.28	0.27
J	0.51	0.37	0.41
K	0.29	0.32	0.21

第6表 生パルプの還元糖 (wt%)

果房 品種	1	3	5
A	2.35	3.02	1.97
B	2.04	2.34	0.111
C	2.85	1.78	0.046
D	2.54	3.32	3.09
E	2.26	3.07	0.095
F	1.90	2.95	—
G	—	3.22	1.09
H	2.00	2.16	2.35
I	2.08	2.77	0.196
J	—	2.63	1.96
K	2.35	2.89	3.37

第9表 生パルプろ液固形分 (w/v%)

果房 品種	1	2	3	4	5
A	4.63	4.26	5.54	—	5.74
B	5.10	5.42	4.92	5.39	5.71
C	5.52	5.38	5.17	5.09	6.47
D	5.37	5.47	5.52	5.81	10.66
E	5.10	4.99	4.85	6.17	5.65
F	4.75	4.89	5.25	5.61	—
G	5.48	5.09	5.54	5.10	6.11
H	5.13	5.28	4.29	5.21	5.18
I	4.86	5.49	5.45	5.05	5.84
J	4.67	4.96	4.93	5.04	5.49
K	5.15	5.66	5.74	5.70	6.51

第7表 ビューレー (比重1.040) 収率 (対; 生パルプ wt%)

果房 品種	1	2	3	4	5
A	—	47.25	58.15	—	59.33
B	—	57.04	57.04	58.79	61.37
C	59.54	57.04	60.40	55.22	69.54
D	51.34	58.15	63.64	62.40	62.16
E	49.82	55.74	59.97	64.80	58.80
F	53.12	53.84	55.49	62.40	—
G	56.78	54.39	60.72	69.20	66.63
H	53.60	—	51.98	65.00	54.12
I	54.11	57.04	61.68	54.11	61.68
J	50.69	52.64	57.82	58.45	52.88
K	50.69	61.93	63.38	63.64	69.77

第10表 生パルプろ液の比重 (20°C)

果房 品種	1	2	3	4	5
A	—	1.0177	1.0217	—	1.0221
B	—	1.0213	1.0213	1.0219	1.0229
C	1.0222	1.0213	1.0226	1.0206	1.0259
D	1.0192	1.0217	1.0238	1.0233	1.0232
E	1.0187	1.0208	1.0224	1.0242	1.0219
F	1.0198	1.0201	1.0207	1.0233	—
G	1.0212	1.0203	1.0227	1.0258	1.0249
H	1.0200	—	1.0194	1.0209	1.0202
I	1.0202	1.0213	1.0230	1.0202	1.0230
J	1.0190	1.0196	1.0216	1.0218	1.0197
K	1.0190	1.0231	1.0237	1.0238	1.0260

第8表 ビューレー収率 (対, 生果wt%)

果房 品種	1	2	3	4	5
A	—	42.13	51.14	—	50.76
B	—	50.64	52.31	50.31	54.71
C	52.72	51.14	52.27	49.46	63.73
D	45.66	52.20	57.04	55.36	56.33
E	44.63	50.51	54.83	55.39	54.33
F	47.16	46.44	49.20	52.33	—
G	49.31	49.70	54.69	59.41	59.68
H	45.68	—	46.15	46.03	45.85
I	48.03	51.58	54.85	47.39	55.67
J	45.16	47.06	48.26	50.96	43.93
K	44.02	55.43	56.02	55.16	60.23

第11表 ろ液のpH

果房 品種	1	2	3	4	5
A	3.6	3.8	3.6	—	3.6
B	3.8	3.8	3.9	4.2	3.9
C	3.8	3.6	3.8	4.0	3.6
D	3.6	3.7	3.6	3.6	3.7
E	4.0	3.8	3.8	3.8	3.7
F	4.0	3.7	3.8	3.6	—
G	3.6	3.6	3.6	4.0	3.7
H	3.4	3.6	3.6	3.8	3.7
I	3.8	3.6	3.6	3.6	3.9
J	3.8	3.7	3.7	4.0	3.9
K	3.6	3.8	3.7	3.8	3.8

第12表 ろ液の酸度 (クエン酸として, w/v mg%)

果房	ろ液の酸度 (クエン酸として, w/v mg%)				
品種	1	2	3	4	5
A	325.0	352.3	520.0	—	387.4
B	400.4	352.3	422.5	367.9	377.0
C	520.0	443.3	494.0	426.4	531.7
D	321.1	356.2	479.7	469.3	455.0
E	390.0	358.8	370.5	468.0	280.8
F	302.9	344.5	332.8	408.2	—
G	369.4	328.9	455.0	447.2	457.6
H	403.0	469.3	455.5	513.5	430.3
I	494.0	442.0	559.0	457.8	453.7
J	348.4	345.8	325.0	356.2	364.0
K	343.2	435.5	487.5	487.5	456.3

第13表 ろ液の屈折糖度 (%)

果房	ろ液の屈折糖度 (%)				
品種	1	2	3	4	5
A	4.4	4.0	5.0	—	4.8
B	5.0	5.0	4.8	4.5	4.8
C	5.2	5.0	5.0	4.2	5.6
D	4.8	5.2	5.2	5.2	5.0
E	4.4	4.4	5.0	5.6	4.6
F	4.4	4.6	4.6	5.0	—
G	4.4	4.4	5.1	5.2	5.4
H	4.6	4.7	4.2	4.4	4.4
I	5.1	5.0	5.0	4.6	5.0
J	4.6	4.7	4.9	4.2	4.5
K	5.0	5.7	5.1	5.2	5.8

第14表 トマト11品種の加工適性 (各品種各果房荷重平均値)

試験項目	生パルプ 収量 wt%	廃棄部 収量 wt%	生パルプ				ピューレー 収量 (比重1.040) 量		生パルプろ液					生パルプ 収量 (%)	ピューレー 収量 (%)
			固形分 wt%	全窒素 wt%	粗繊維 wt%	還元糖 wt%	対生パ wt%	対生果 wt%	固形分 w/v%	比重 20°C	pH	総酸 w/v mg%	屈折糖 度 %		
極光	87.55	9.65	5.64	0.091	0.26	2.56	52.56	46.38	4.81	1.0197	3.7	386.8	4.47	1,581	838
Rutgrs	86.96	9.97	5.99	0.114	0.24	1.83	58.03	52.66	5.25	1.0216	3.9	385.0	4.87	1,333	807
Marglobe	89.15	8.04	6.34	0.123	0.26	1.51	60.19	53.71	5.27	1.0224	3.8	445.0	4.96	1,176	708
榮	89.48	7.53	6.39	0.096	0.28	3.02	59.76	53.48	6.21	1.0224	3.6	416.1	5.11	1,665	995
愛知トマト	89.31	7.87	6.35	0.097	0.34	2.31	57.74	51.51	5.33	1.0217	3.9	393.0	4.85	1,859	1,072
栗原	87.10	10.09	5.95	0.083	0.18	1.31	55.40	48.22	5.04	1.0207	3.8	341.2	4.62	1,473	815
世界一	89.10	8.09	6.06	0.089	0.25	2.35	60.06	53.45	5.41	1.0225	4.7	399.3	4.80	1,686	1,011
Best of all	85.67	11.51	5.65	0.099	0.25	2.16	55.99	45.93	5.01	1.0201	3.6	448.7	4.48	1,671	895
信濃	89.14	8.31	6.09	0.112	0.27	2.36	57.81	51.54	5.35	1.0215	3.7	464.3	4.92	1,987	1,149
San Marzano	85.46	10.86	5.96	0.101	0.42	2.29	54.85	47.33	5.04	1.0206	3.8	347.5	4.48	1,855	1,028
Jorn Baer	87.36	9.96	6.32	0.123	0.28	2.84	61.31	54.66	5.71	1.021	3.7	438.5	5.32	1,595	998

考 察

先づ、全品種を通じて各果房間の差異をみると、生パルプ収率は果房が進むと高くなる傾向がみえる。また、生パルプの固形分も第一果房から第五果房に至るに従い増加する傾向がみられ、第五果房の固形分の増加は顕著である。廃棄部は主として蒂部と種子と果皮で、これらに生パルプが附着混入しているものであるが、数値の変動が大きく8%位までの開きがあり、果房間には各品種に共通した傾向はみられない。生パルプの全窒素は、愛知トマト、信濃、ベスト・オブ・オールのように、第一果房に多くて果房が進むと低い値を示したものや、世界一、榮、マーグローブの如く果房間に大した差異のみられない型や、ラトガス、極光、ジョン・ベアの如く第三果房に最大値を持ち果房が進むと途中で増加して減

少する型などがみられるが、傾向は一定しないものと考えられる。生パルプの粗繊維も果房間にはつきりした消長がみられないが、上段の果房では減少している品種が多い。生パルプの還元糖量においても、果房が上ると減少している品種や、中段の果房に最大値を示すものや、果房間に差異が殆んどないものなどがあり、果房間に明かな傾向がみられない。ピューレー収量は果房が上ると増加の傾向がみられ、上述の如く生パルプの収量や生パルプの固形分と平行している。鈴木氏らも、昭和32年産の珠玉について上段の果房は、パルプ収量の良いことを観察している。生パルプのろ液についての試験では、比重と固形分とが果房が進むと高くなる傾向がみられるほかには、pH、酸度、屈折糖度などには各品種に共通したまとまつた傾向はみられない。

次に、各品種の各果房の試験結果を各果房の生果収穫量にもとづいて荷重平均した値について、各品種の加工適性を比較してみると、

生パルプ固形分とろ液固形分は大体平行しているが、極光、栗原、ベストオブオール、サンマルツァーノなどはこの値が低く、榮、ジョンベアは高い。この固形分の高いものが生パルプ収量も高いようで、信濃、世界一、愛知トマト、榮、マージョーブの生パルプ収量は高い。尤も、ジョンベアは固形分が多いが生パルプ収量は中位である。生パルプの全窒素はマージョーブ、ジョンベアに多く、ラトガス、信濃が中位で、極光、栗原に少いようである。また、極光、榮、ジョンベア等には糖分が多く、マージョーブ、栗原には糖分が少く、粗繊維は愛知トマトや殊にサンマルツァーノに多く、栗原をはじめ他の品種とは大きく開いている。ろ液の屈折糖度は生パルプの還元糖量と大体平行しているが、マージョーブ、榮、ジョンベアは糖度が高く比重も重し、極光、ベストオブオール、サンマルツァーノは糖度が低く、ベストオブオール、極光は比重も軽い。pHには品種間差異が必ずしもつきりしないが、酸度はマージョーブ、ベストオブオール、信濃、ジョンベアが高く、栗原、サンマルツァーノが低い。

上述の諸点からみて、マージョーブ、榮、ジョンベア等は成分的に濃厚なもので、この意味でジュース用に優良な品種ではないかと考えられるが、一方、ベストオブオールをはじめマージョーブ、信濃、ジョンベア等は酸度が高いので殺菌時間を短縮しうる点からも罐詰用に有利な品種と考えられる。ピューレー収量よりみると、今回の試験結果では、反当生果収量を考慮に入れないと、ジョンベア、世界一、マージョーブ、榮等が秀でゝ居り、極光、ベストオブオール、サンマルツァーノが劣つている。反当生果収量を考慮すると、ピューレー収量は反当生果収量に大きく支配される傾向の強いことは前回⁽¹⁾における結果と同じである。ピューレー収量と、生果に対する生パルプ収率と、生パルプに対するピューレー収率とを考え合わせてみると、生果に対するピューレー収量の高い品種はどれも生果に対する生パルプ収量が良い(と共に生パルプに対するピューレー収量も良い)。すなわちマージョーブ、榮、世界一、ジョンベアは両収量共に高いし、愛知トマトや信濃は生パルプに対するピューレー収量がやゝ落ちるが生果に対する生パルプ収量が高い。また、ラトガスも生果に対するピューレー収量の良い品種であるが、両収量共に上記品種にやゝ落ちるが良い値を示している。このことは、生果に対する生パルプ収量の並外れて高い品種が見られないことでもあるが、生果に対するピューレー収量を大きく左右するほどに生パル

プに対するピューレー収量の抜ん出ている品種はみられないこと、従つて、トマト成分が濃度の点で並外れた品種はみられないし、また、成分濃度や製品収量を大きく左右することはないということである。つまり、成分濃度の検討は、適性試験の微細な所を論じている訳である。

以上の結果は、サンマルツァーノ種を除いて、既報の結果と大体一致しているし、また、他県における同類の試験成績と比較しても大同小異である。^(3, 4, 5, 6)

加工専用種として有名なサンマルツァーノは、この試験でも、前報の結果でも、(後報の結果でも)成分的に稀薄な品種ではないが、特に並外れて濃厚なものではないようである。

このサンマルツァーノがこの試験では、前報の試験結果と異つて、他の品種よりも高くないピューレー収量(生果に対する収率)を示したのは、生パルプ収率に基づくものと考えられる。すなわち、前報の試験ではサンマルツァーノの、生果に対する生パルプ収率が他の品種に比べて高いのに、この試験では他の品種に比べて、この収率が高くないのである。このことはさらに、生パルプを取得する破砕方法に基づくものゝようである。すなわち、この試験はウォーリングブレンダーを用いたので生果は十分に細かく截砕され硬い組織も破砕されるが、前報の試験ではトマトパルパーを用いたので生果は粗截後主として圧砕乃至弱い挽砕を受けるので、比較的強靱な組織は十分に破砕されないのである。試験結果を比較すると、前報の試験では特にサンマルツァーノ種の生果に対するパルプ収率が高いのに他の品種は低く、この試験では、サンマルツァーノ種も他の品種も共に、前報のサンマルツァーノの示したと同程度以上の高い(生果に対するパルプ)収率を示して居るし、廃棄部収率を比較しても上述の考察が支持される。このことは結局、ウォーリングブレンダーを用いては、トマトパルパーを使用する現在の一般加工場に於ける生パルプ歩留を知る試験は行ない難いことを物語るし、トマト破砕にミキサー型の加工機械の使用を示唆しているし、サンマルツァーノ種が現在の加工機械では高いパルプ収率をもつ優秀な品種であることを証明している。

この品種は、形態的に、また物理的に調べると、他品種に比べて甚だ弱くてもろい粉状質の組織を持つていようであり、このことは成分的にはペクチン類の質、量的な面と関係を持つていものとも想像されるので、これらの点については今後詳細を検討したい。

摘 要

(1) 前報の試験に供したサン・マルツァーノ種、極光等の兼用種等11品種のトマトについて、第一果房から第五果房まで、各果房別に加工適性を試験した。

(2) この試験では生果の破碎にウオーリングブレンダーを用いたが、これは果実を強く破碎するので、トマトパルパーを使用する工場での歩留を知る試験には向かないようである。

(3) サンマルツァノ種が加工用にすぐれている原因の一つとして、該品種が軟かい組織をもつていて、他品種よりもはるかに高いパルパー歩留を与える点のあることを知つた。

(4) 各品種を通じて、果房が進むと、固形分が高くなりピューレー収量もパルプ収量も高まる結果を得たが、多くの点で果房間の差異は余りはつきりしなかつた。

(5) 一般に、固形分、比重、糖分、全窒素量は平行しており、ピューレー収率と、さらに生パルプ収率とも平行していることが多いので、これらの成分含量から大約のピューレー収率は推量出来るようである。

(6) 各成分の濃度は総合的に見て、マーグローブ、栄、ジョンベア等が特に高く、マーグローブ、ベストオブオ

ール、信濃、ジョンベア、の酸度は高かつた。

(7) ピューレー収率は、ジョンベア、世界一、マーグローブ、栄などがすぐれていて、サンマルツァノ種に優る結果を得たがこれは工場規模に於ては、ミキサー型の截碎機械を使用する場合にのみ適用しうる値であらう。

文 献

- (1) 松本宗人・寺田俊郎：島根農科大学研究報告6A, 127, 1958
- (2) 寺田俊郎：全上6A, 121, 1958
- (3) 農林省農業改良局研究部：トマト利用試験打合せ資料. 1955
- (4) 全上：第8回農産加工研究連絡会研究発表要旨, 75, 1956
- (5) 全上：第9回全上, 103, 1957
- (6) 全上：第10回全上, 78, 1958
- (7) 鈴木正佳・浦木松寿：全上, 92, 1958
- (8) 松本宗人・岩原章二郎：本誌

Summary

(1) Manufacturing suitabilities of eleven varieties of tomatoes were evaluated.

The varieties examined were Kykkō, Rutgrs, Marglobe, Nōrin No. 1 (Sakae), Aichi-tomato, Kurihara, Sekaiichi, Best of all, Nōrin No.2 (Shinano), San Marzano and John Baer.

In all varieties, clusters of fruits were separately examined from the first cluster to the fifth.

This experiment was carried out in a small scale and the sampled fruits were pulpered in a small waring blender instead of tomato-pulper which was used in the experiment previously reported.

Yield of raw pulp; total solids, content of reducing sugars, content of crude fibre and total nitrogen of raw pulp; yield of puree; sp. gr., pH value, total acidity and sugar content of the filtrate of raw pulp were observed.

(2) Raw pulp yields were always higher in this experiment than those of the previ-

ous experiment in which tomato-pulper was used.

(3) Contents of total solids of raw pulp and of the filtrate of raw pulp were higher in upper bunches than the lower and the yields of raw pulp and of puree were parallel with the content of the solids.

Between bunches of fruits, there was almost no difference common to all varieties except the content of the solids above mentioned.

(4) It was observed that the puree yields of John Baer, Sekaiichi, Marglobe and Sakae were higher than those of Kyokkō, Best of all and San Marzano.

(5) Marglobe, Sakae and John Baer had higher contents in various constituents of raw pulp than the other varieties.

(6) Marglobe, Best of all, Shinano and John Baer shall be suitable for canning because of their high acidities.