

ÉPOCA DE MATURAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE CULTIVARES E SELEÇÕES DE CASTANHEIRO¹

RAFAEL PIO², SILVANA CATARINA SALES BUENO³, LUANA APARECIDA CASTILHO MARO⁴, JOÃO PEDRO SALES BUENO⁵, CYNTHIA NATALLY DE ASSIS⁵

RESUMO – Nove cultivares ('Taishowase', 'Tiodowase', 'Tamatsukuri', 'Isumo', 'Okuni', 'Moriwase', 'Kinshu', 'Senri' e 'Ibuki') e duas seleções ('KM-2' e 'KM-1') de castanheiro híbrido (*Castanea crenata* x *Castanea* sp.) foram analisadas em São Bento do Sapucaí-SP. Avaliaram-se o início e o término da colheita, a deiscência do fruto e a deiscência, as propriedades físicas, tais como dimensões e massas dos frutos e castanhas, além do formato das castanhas e a poliembrião, e ainda as propriedades químicas e a composição mineral. Os dados apresentados indicam que as cultivares e seleções diferem quanto à deiscência dos frutos. A colheita das castanhas concentra-se entre a primeira quinzena de novembro e a segunda quinzena de abril. Algumas cultivares apresentaram reduzido número de castanhas dentro da cápsula, o que indica falta de sincronia no período de floração. Há diferença na constituição química das castanhas entre as cultivares e seleções. As castanhas analisadas possuem alta quantidade de proteínas e açúcares totais, baixa quantidade de sódio e extrato etérico, indicando que o amido é a principal substância de reservas das castanhas, das cultivares e seleções analisadas.

Termos para Indexação: *Castanea crenata* x *Castanea* sp., florescimento, produção.

MATURATION SEASON, PHYSICS AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF CHESTNUT CULTIVARS AND SELECTIONS

ABSTRACT - Nine cultivars ('Taishowase', 'Tiodowase', 'Tamatsukuri', 'Isumo', 'Okuni', 'Moriwase', 'Kinshu', 'Senri' and 'Ibuki') and two selections ('KM-2' and 'KM-1') of the hybrid chestnut (*Castanea crenata* x *Castanea* sp.) were analyzed in São Bento do Sapucaí-SP. The beginning and the end of the harvest season, the fruit dehiscence and the dehiscence, the physical properties such as dimensions and masses of fruit and nuts, the format of the nuts and polyembryony, and even the chemical and mineral composition were evaluated. The data presented indicate that the cultivars and the selections differ in the dehiscence of the fruits. The harvest of the chestnuts concentrated between the first half of November and the second half of April. Some cultivars showed reduced number of nuts in the hedgehog, which indicates a lack of synchrony in the flowering period. There is difference in the chemical composition of nuts among cultivars and selections. The nuts analyzed have high amount of protein and sugars, low amount of sodium and ethereal extract, indicating that starch is the main substance of chestnuts reserves, in cultivars and selections analyzed.

Index terms: *Castanea crenata* x *Castanea* sp., flowering, production.

¹(Trabalho 254-13). Recebido em: 01-08-2013. Aceito para publicação 04-06-2014.

²Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Professor do Depto. de Agricultura, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Dep. de Agricultura, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras-MG. E-mail: rafaelpio@dag.ufla.br

³Engenheira Agrônoma, D.Sc., Secretária da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, Núcleo de Produção de Mudas de São Bento do Sapucaí, 12490-000, São Bento do Sapucaí-SP. E-mail: scsbueno@cati.sp.gov.br

⁴Engenheira Agrônoma, Bolsista Pós-Doutorado do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Dep. de Agricultura, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras-MG. E-mail: luana_maro@yahoo.com.br

⁵Estudante do curso de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Lavras - UFLA, Dep. de Agricultura, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras-MG. E-mails: jpbiosales@hotmail.com; cynthianatally@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O castanheiro pertence à família Fagaceae, gênero *Castanea*, produz frutos tipo cápsula, conhecidos como ouriços que alojam, em seu interior, castanhas de alto valor comercial (CONEDERA et al., 2004). O gênero *Castanea* apresenta sete espécies das quais se destacam *C. sativa* Miller, *C. crenata* Siebold & Zucc., *C. molissima* Blume e *C. dentata* (Marsh.) Borkh. Tais espécies receberam denominações de acordo com o local de origem e são conhecidas, respectivamente, por castanha-portuguesa (Portugal), castanha-japonesa (Japão e Coreia do Sul), castanha-chinesa (China) e castanha-americana (América do Norte) (BUENO et al., 2009).

A Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) possui uma coleção com nove cultivares e duas seleções, todas híbridas entre *Castanea crenata* x *Castanea* sp. (YAMANISHI et al., 2010). No entanto, desconhece-se o desempenho produtivo, bem como a composição química e os atributos físicos dos frutos dessas cultivares e seleções, o que tem limitado a recomendação das cultivares para plantios comerciais.

As castanhas contêm pouca gordura, proteína de alta qualidade (3% da massa total) e são livres de glúten. Também possuem quantidade razoável de vitamina C e potássio, baixo teor de sódio e cerca de 45% de amido em suas castanhas, além de conter ácidos graxos em sua composição, que pode variar entre as espécies e até mesmo entre as cultivares do castanheiro (DESMARSON et al., 2001; YAMANISHI et al., 2010). O mesmo já foi relatado em oliveira (OLIVEIRA et al., 2012a; 2012b) e noqueira-macadâmia (MARO et al., 2012), nas quais os autores encontraram diferenças expressivas entre os teores de ácidos graxos essenciais e não essenciais entre as cultivares dessas frutíferas, bem como as características químicas dos frutos entre as cultivares.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização da época de maturação, física e química de diferentes cultivares e seleções de castanheiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Mudas enxertadas no porta-enxerto ‘Tamatsukuri’, de nove cultivares (‘Taishowase’, ‘Tiodowase’, ‘Tamatsukuri’, ‘Isumo’, ‘Okuni’, ‘Moriwase’, ‘Kinshu’, ‘Senri’ e ‘Ibuki’) e duas seleções (‘KM-2’ e ‘KM-1’) de castanheiro híbrido (*Castanea crenata* x *Castanea* sp.) foram levadas a campo em 1980, no Núcleo de Produção de Mudanças da CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral) de São Bento do Sapucaí-SP. O local situa-se a uma altitude de mil metros e, de acordo com a classificação de Köppen, apresenta clima

Cwb (subtropical de altitude), com precipitação média anual entre 1.600 e 1.800 mm, temperatura média anual entre 12° e 18°C. O solo do local está classificado como LVA (Latossolo Vermelho-Amarelo) que se caracteriza por ser um solo profundo, com fertilidade moderada e boa capacidade de retenção de água.

Foram demarcadas quatro plantas de cada cultivar ou seleção para as avaliações, distribuídas ao acaso na área de plantio, em julho de 2012. Foram demarcados o início e o término da colheita, bem como a deiscência, ou seja, se as cápsulas permaneciam fixas nas plantas apenas liberando as castanhas ou se desprendiam das plantas.

Durante a colheita, de cada quatro plantas, que representaram um bloco, colheram-se 20 cápsulas maduras e aparentemente sadias, de forma aleatória, no período da manhã, para as análises físicas e químicas. Assim, o delineamento utilizado nas avaliações foi em blocos ao acaso, com 11 tratamentos (cultivares e seleções de castanheiro), contendo quatro blocos e 20 frutos por parcela. Os frutos foram transportados em caixas abertas para o laboratório de pomologia do Depto. de Agricultura, localizado no pomar didático da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG.

As variáveis físicas avaliadas foram: massa total da cápsula contendo as castanhas, diâmetro longitudinal (DL) e diâmetro transversal (DT) da cápsula e castanha, espessura da porção mediana das castanhas, relação DL/DT, classificação do formato das castanhas [cujos resultados indicam castanhas chatas (DL/DT < 1), levemente redondas (DL/DT = 1) ou alongadas (DL/DT > 1)], número total de castanhas por cápsula, número médio de castanhas polinizadas e não polinizadas, massa total e média das castanhas por cápsula, porcentagem de castanhas com rachaduras, porcentagem de castanhas monoembriônicas e poliembriônicas (compartimentação), ou seja, com dois ou mais embriões. Todas essas análises, quando necessárias, foram realizadas com auxílio de paquímetro digital e balança de precisão, de acordo com Penoni et al. (2011).

Posteriormente às análises físicas, 40 castanhas por bloco de cada cultivar ou seleção foram descascadas e utilizadas para a avaliação das seguintes características químicas: acidez total titulável (trituração em politron, com dois gramas de castanhas transferidas para erlenmeyers, completando-se o volume para 100 mL com água destilada, adicionada de três gotas de indicador fenolftaleína a 1%, sob agitação, com solução de NaOH 0,01 N, padronizada com biftalato de potássio e resultados expressos em mg de ácido cítrico por 100 g de castanha), sólidos solúveis totais (amostra triturada em politron e realizadas as leituras por amostra com o auxílio de um refratômetro digital, com leitura expressa em °Brix), vitamina

C (conteúdo de ácido ascórbico determinado pelo método colorimétrico), açúcares totais e redutores, umidade, cinzas, extrato etéreo, proteína e fibra bruta, além da composição mineral, sendo o nitrogênio pelo método semimicro-Kjeldahl, fósforo e boro por métodos colorimétricos, enxofre por turbidimetria, potássio por fotometria de chama e emissão, e cálcio, magnésio, cobre, ferro, manganês e zinco pelo método de espectrofotometria de absorção atômica.

Os dados das análises químicas e físicas foram submetidos à análise de variância, e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Para a variável época de maturação, procedeu-se à análise descritiva dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições climáticas da região de São Bento do Sapucaí-SP, a maioria das cultivares e seleções atingem o ponto de maturação das castanhas em novembro, à exceção da cultivar Tamatsukuri, considerada uma cultivar precoce, cuja colheita se iniciou na segunda quinzena de outubro, 'Kinshu' e KM-1', com colheitas iniciando-se em janeiro e 'Senri', considerada tardia, com época de produção iniciada somente em fevereiro (Tabela 1). De modo geral, a época de produção de castanhas inicia-se na segunda quinzena de outubro e estende-se até o final do mês de abril. Porém, a maior época de consumo de castanhas no Brasil é no Natal, época em que se obtém os melhores preços e, conseqüentemente, no valor das castanhas (YAMANISHI et al., 2010). Nesse sentido, as cultivares e seleções 'Kinshu', KM-1' e 'Senri' seriam de menor interesse.

Quanto à deiscência, foram observadas três formas, sendo elas: castanhas soltam-se e cápsula permanece na planta; cápsula cai aberta ou fechada, no caso ambas com as castanhas dentro da cápsula. Segundo Yamanishi et al. (2010), as castanhas contêm alta quantidade de amido e umidade, o que pode ocasionar a incidência de doenças, quando as castanhas ficam em contato com o solo. No entanto, uma opção seria o uso de redes ou telas, colocadas 50 cm acima do solo, o que facilitaria a colheita e, nesse caso, as cultivares Taishowase e Tamatsukuri, e as seleções KM-2 e KM-1 proporcionam maior facilidade na operação da colheita, já que elas se desprendem com a deiscência do fruto, que fica retido na planta (Tabela 1).

Quanto à biometria dos frutos, a cultivar Tamatsukuri apresentou maior massa total da cápsula, porém não houve destaque quanto aos diâmetros (Tabela 2). Apesar da diferença estatística, o número médio de castanhas por cápsula foi de três, porém as cultivares Taishowase, Tiodowase, Kinshu e a seleção KM-2 apresentaram maiores quantidades de flores polinizadas, ao passo que Isumo, Okuni, Moriwase, Senri e Ibuki apresentaram maiores números de flores não polinizadas, que não

se desenvolvem e permanecem inviáveis para o consumo (Tabela 2). No caso específico da 'Senri', por ser mais tardia que as demais, possivelmente na época de floração não houve outra cultivar em florescimento, o que resultou em baixa quantidade de castanhas polinizadas. Isso refletiu na massa média das castanhas polinizadas, pois, como houve praticamente uma única castanha dentro da cápsula da cultivar Senri, essa desenvolveu-se mais e, conseqüentemente, apresentou a maior massa (21,18 g) (Tabela 2). Já as cultivares Taishowase e Moriwase, e a seleção KM-2 apresentaram castanhas de menores massa (9,52; 10,45 e 10,14 g, respectivamente). Pereira-Lorenzo et al. (2006) também constataram grande diferença entre as massas das castanhas, comparando várias cultivares na Espanha, encontrando desde castanhas com 6,45 g até castanhas com massa média de 22,72 g.

Quanto às dimensões das castanhas, não houve diferença entre os diâmetros e a espessura; no entanto, constatou-se diferença estatística na relação diâmetro longitudinal e transversal (Tabela 3). Assim, as cultivares Isumo e Ibuki apresentaram relação bem menor que 1,0, sendo classificadas como chatas; já 'Moriwase', 'Kinshu' e 'KM-1', relação maior que 1,0, classificadas como alongadas, e as demais, como redondas (Tabela 3). As cultivares Moriwase e Senri registraram maior porcentagem de castanhas rachadas, e a 'Taishowase' e 'Kinshu' maior porcentagem de castanhas monoembriônicas (acima de 92%), característica importante quanto ao processamento, na produção do marrom-glacê, já que as castanhas devem permanecer inteiras e intactas.

De modo geral, as castanhas de todas as cultivares e seleções apresentaram baixa acidez, principalmente 'Kinshu', 'KM-2' e 'Senri', sendo essas ainda que registraram os maiores teores de sólidos solúveis totais (Tabela 4). Dentre essas três, a 'KM-2' apresentou a maior quantidade de açúcares totais (559,01 mg em 100 g de castanha). Esse valor está bem acima dos registrados por Pereira-Lorenzo et al. (2006), em castanhas (*Castanea sativa*) oriundas da Espanha. Não houve diferença entre as quantidades de açúcares redutores nas castanhas entre as cultivares e seleções, apesar de os valores estarem acima das quantidades encontradas por Ertürk et al. (2006). Também não houve diferença entre as quantidades de vitamina C, apesar de as castanhas não serem uma boa fonte dessa vitamina, como outras frutas, a exemplo da framboesa (MARO et al., 2013).

As castanhas apresentaram alta umidade, apesar de os valores serem ligeiramente menores que os relatados por Pereira-Lorenzo et al. (2006). As cultivares Taishowase, Tamatsukuri, Kinshu e a seleção KM-2 apresentaram maiores teores de cinzas (Tabela 4), com valores maiores que os obtidos por Ertürk et al. (2006). A quantidade de extrato etéreo

registrado nas castanhas das cultivares e seleções estudadas estão em níveis baixos, estando de acordo com o relatado por Demiatel et al. (2001), que citam que a principal substância de reserva das castanhas é o amido, representado pelas quantidades de açúcares totais. Outras castanhas, como o caso da macadâmia, contém teores expressivos de extrato etéreo, sendo o óleo a principal substâncias de reservas das macadâmias (MARO et al., 2012). Não houve diferença nas quantidades de fibra bruta entre as cultivares e seleções de castanheiro. ‘Tiodowase’,

‘Tamatsukuri’, ‘Okuni’ e ‘Moriwase’ apresentaram maiores quantidades de proteínas (Tabela 4), com valores bem superiores aos relatados por Pereira-Lorenzo et al. (2006) e Ertürk et al. (2006).

Para as quantidades de minerais, a cultivar Tiodowase, no geral, destacou-se entre as demais para as quantidades de macronutrientes, e as cultivares Okuni e Moriwase para as quantidades de micronutrientes, principalmente a ‘Moriwase’, pela reduzida quantidade de sódio (Tabela 5).

TABELA 1 – Deiscência, início e término da colheita de diferentes cultivares de castanheiro. UFLA, Lavras, 2013.

Cultivares	Deiscência	Início da colheita	Término da colheita
Taishowase	Castanhas se soltam e cápsula permanece na planta	1ª quinzena nov.	2º quinzena fev.
Tiodowase	Cápsula cai aberta com as castanhas dentro	1ª quinzena nov.	2º quinzena dez.
Tamatsukuri	Castanhas se soltam e cápsula permanece na planta	2ª quinzena out.	1º quinzena dez.
Isumo	Cápsula cai aberta com as castanhas dentro	1ª quinzena nov.	2º quinzena dez.
KM – 2	Castanhas se soltam e cápsula permanece na planta	1ª quinzena nov.	2º quinzena dez.
Okuni	Cápsula cai fechada com as castanhas dentro	1ª quinzena nov.	2º quinzena dez.
Morioase	Cápsula cai fechada com as castanhas dentro	2ª quinzena nov.	2º quinzena dez.
Kinshu	Cápsula cai aberta com as castanhas dentro	1ª quinzena jan.	2º quinzena fev.
Senri	Cápsula cai aberta com as castanhas dentro	1ª quinzena fev.	2º quinzena abr.
KM - 1	Castanhas se soltam e cápsula permanece na planta	1ª quinzena jan.	2º quinzena fev.
Ibuki	Cápsula cai fechada com as castanhas dentro	2ª quinzena nov.	2º quinzena dez.

TABELA 2 – Massa total, diâmetro longitudinal e transversal da cápsula, número total de castanhas, número de castanhas polinizadas e não polinizadas, massa total e média de castanhas polinizadas em diferentes cultivares de castanheiro. UFLA, Lavras, 2013.

Cultivares	Massa total cápsula (g)	Diâmetro longitudinal cápsula (mm)	Diâmetro transversal cápsula (mm)	Nº total castanhas
Taishowase	13,74 e	45,53 f	62,64 c	2,95 c
Tiodowase	30,58 c	65,10 c	87,81 a	3,20 b
Tamatsukuri	48,09 a	59,91 d	82,68 b	3,17 b
Isumo	41,37 b	65,33 c	78,23 b	3,00 c
KM – 2	17,39 e	53,88 e	67,82 c	3,01 c
Okuni	33,86 c	68,66 b	81,36 b	3,00 c
Morioase	41,77 b	74,74 a	87,98 a	3,65 a
Kinshu	20,67 d	63,25 c	81,31 b	3,00 c
Senri	23,66 d	73,39 a	85,35 a	3,20 b
KM – 1	33,45 c	69,69 b	88,72 a	3,00 c
Ibuki	38,40 b	54,78 e	66,04 c	2,97 c
CV (%)	10,87	3,95	4,34	3,96
	Nº castanhas polinizadas	Nº castanhas não polinizadas	Massa total castanhas polinizadas (g)	Massa média castanhas polinizadas (g)
Taishowase	2,72 a	0,23 c	25,37 c	9,52 c
Tiodowase	2,95 a	0,25 c	43,78 a	15,20 b
Tamatsukuri	2,10 b	1,07 b	28,51 c	12,89 b
Isumo	1,15 c	1,85 a	19,75 d	13,25 b
KM – 2	2,67 a	0,34 c	27,19 c	10,14 c
Okuni	1,02 c	1,98 a	17,83 d	13,12 b
Morioase	2,15 b	1,50 a	21,97 d	10,45 c
Kinshu	2,47 a	0,53 c	37,13 b	14,66 b
Senri	1,30 c	1,90 a	28,79 c	21,18 a
KM – 1	2,20 b	0,80 b	33,39 b	15,28 b
Ibuki	1,22 c	1,75 a	20,92 d	14,75 b
CV (%)	11,95	23,53	17,01	13,71

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott- Knott ($P \leq 0,05$).

TABELA 3 – Diâmetro longitudinal, transversal, espessura, relação diâmetro longitudinal e transversal, e formato das castanhas, porcentagem de castanhas rachadas, porcentagem de castanhas monoembriônicas e poliembriônicas em diferentes cultivares de castanheiro. UFLA, Lavras, 2013.

Cultivares	Diâmetro longitudinal castanha (DL, mm)	Diâmetro transversal castanha (DT, mm)	Espessura (mm)	DL/DT
‘Taishowase’	27,93 ^{ns}	28,96 ^{ns}	39,48 ^{ns}	0,97 b
‘Tiodowase’	33,61	34,22	42,06	0,99 b
‘Tamatsukuri’	31,54	32,03	39,06	0,94 b
‘Isumo’	26,54	26,39	30,70	0,75 c
‘KM – 2’	31,01	30,58	40,24	1,02 b
‘Okuni’	36,59	31,72	39,75	1,09 b
‘Morioase’	32,79	18,87	26,14	1,67 a
‘Kinshu’	32,09	20,46	32,99	1,53 a
‘Senri’	32,89	24,63	35,33	1,19 b
‘KM – 1’	37,17	21,42	36,69	1,76 a
‘Ibuki’	28,50	29,35	35,35	0,78 c
CV (%)	22,10	27,14	17,50	12,30

	Formato das castanhas	% de castanhas rachadas	% de castanhas monoembriônicas	% de castanhas poliembriônicas
‘Taishowase’	redondas	0,82 b	97,50 a	2,50 d
‘Tiodowase’	redondas	1,87 b	44,15 b	55,85 a
‘Tamatsukuri’	redondas	6,65 b	50,20 b	44,80 b
‘Isumo’	chatas	7,50 b	54,17 b	20,82 c
‘KM – 2’	redondas	6,67 b	60,90 b	39,10 b
‘Okuni’	redondas	10,00 b	39,17 b	35,82 b
‘Morioase’	alongadas	23,55 a	33,70 b	61,30 a
‘Kinshu’	alongadas	4,55 b	92,52 a	4,97 d
‘Senri’	redondas	32,50 a	59,57 b	27,92 c
‘KM – 1’	alongadas	6,67 b	57,23 b	42,77 b
‘Ibuki’	chatas	10,00 b	54,17 b	25,82 c
CV (%)	-	66,79	24,45	37,54

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott- Knott ($P \leq 0,05$).

TABELA 4 – Acidez total titulável, teores de sólidos solúveis totais, vitamina C, açúcares totais e redutores, de umidade, cinzas, extrato etéreo, proteínas e fibra bruta em castanhas de diferentes cultivares de castanheiro. UFLA, Lavras, 2013.

Cultivares	Acidez total titulável	Sólidos solúveis totais	Vitamina C	Açúcares totais e redutores	
	%	°Brix		mg. 100 g ⁻¹	
‘Taishowase’	0,04 d	7,05 b	10,44 ^{ns}	242,89 c	27,82 ^{ns}
‘Tiodowase’	0,07 d	9,37 b	12,60	237,45 c	31,30
‘Tamatsukuri’	0,15 b	9,30 b	12,29	390,12 b	25,74
‘Isumo’	0,17 b	9,07 b	12,60	336,83 c	26,29
‘KM – 2’	0,13 c	12,22 a	10,75	559,01 a	27,91
‘Okuni’	0,15 b	8,10 b	11,67	290,00 c	23,28
‘Morioase’	0,17 b	8,40 b	11,88	260,80 c	25,94
‘Kinshu’	0,12 c	12,37 a	11,67	417,18 b	33,88
‘Senri’	0,12 c	10,80 a	10,14	354,59 c	25,28
‘KM – 1’	0,14 a	8,40 b	10,44	261,07 c	25,52
‘Ibuki’	0,24 a	9,52 b	13,52	354,67 c	23,37
CV (%)	15,96	14,39	9,85	22,22	5,23

continua..

	Umidade	Cinzas	Extrato etéreo	Proteínas	Fibra bruta
	----- % -----				
‘Taishowase’	48,30 a	0,64 a	0,095 b	5,37 d	2,67 ^{ns}
‘Tiodowase’	43,02 b	0,44 b	0,020 b	10,35 a	2,53
‘Tamatsukuri’	44,33 a	0,55 a	0,060 b	10,56 a	2,15
‘Isumo’	38,91 b	0,38 b	0,082 b	9,25 b	3,02
‘KM – 2’	49,38 a	0,60 a	0,160 a	7,23 c	2,99
‘Okuni’	40,40 b	0,43 b	0,054 b	11,06 a	2,78
‘Morioase’	46,39 a	0,46 b	0,061 b	11,31 a	2,11
‘Kinshu’	48,85 a	0,65 a	0,043 b	7,02 c	2,78
‘Senri’	38,16 b	0,39 b	0,068 b	7,69 c	2,24
‘KM – 1’	46,01 a	0,41 b	0,140 a	7,77 c	1,98
‘Ibuki’	40,59 b	0,36 b	0,054 b	9,37 b	2,08
CV (%)	8,45	22,37	48,70	8,45	12,03

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Scott- Knott ($P \leq 0,05$).

TABELA 5 – Teores de macro e micronutrientes: nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg), enxofre (S), sódio (Na), boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn), ferro (Fe) e zinco (Zn) em castanhas de diferentes cultivares de castanheiro. UFLA, Lavras, 2013.

Cultivares	N	P	K	Ca	Mg	S
	----- g/ 100 g -----					
‘Taishowase’	0,90 d	0,13 c	11,30 a	0 ^{ns}	0,011 a	0,02 c
‘Tiodowase’	1,66 a	1,73 a	11,10 a	0	0,012 a	0,04 b
Tamatsukuri	1,69 a	1,93 a	9,83 b	0	0,010b	0,07 a
‘Isumo’	1,48 b	1,70 a	7,90 c	0	0,090 c	0,06 a
‘KM – 2’	1,16 c	0,97 d	8,30 c	0	0,011 b	0,00 c
‘Okuni’	1,77 a	1,80 a	10,03 b	0	0,010 b	0,05 b
‘Morioase’	1,81 a	1,80 a	11,00 a	0	0,010 b	0,04 b
‘Kinshu’	1,12 c	0,80 d	8,70 c	0	0,080 c	0,00 c
‘Senri’	1,23 c	1,27 c	10,20 b	0	0,011 b	0,00 c
‘KM – 1’	1,24 c	1,47 b	9,33 c	0	0,097 c	0,03 b
‘Ibuki’	1,50 b	1,43 b	8,17 c	0	0,010 b	0,04 b
CV (%)	10,25	15,74	7,12	0	10,29	45,66
	Na	B	Cu	Mn	Fe	Zn
	----- mg/ 100 g -----					
‘Taishowase’	36,20 c	13,43 b	4,80 b	1,53 ^{ns}	36,23 b	8,60 d
‘Tiodowase’	52,80 b	13,80 b	6,73 a	2,17	51,81 a	14,40 b
‘Tamatsukuri’	36,92 c	12,60 b	5,90 a	2,70	41,17 b	20,07 a
‘Isumo’	38,72 c	12,73 b	4,73 b	1,97	38,60 b	15,90 b
‘KM – 2’	33,12 c	10,47 c	4,27 b	1,50	36,43 b	9,33 d
‘Okuni’	54,95 b	17,10 a	8,23 a	2,43	48,47 a	19,73 a
‘Morioase’	44,30 c	16,75 a	7,10 a	2,70	52,30 a	14,65 b
‘Kinshu’	33,82 c	16,93 a	4,27 b	3,90	40,40 b	9,67 d
‘Senri’	72,60 a	16,43 a	4,30 b	2,73	43,20 b	12,37 c
‘KM – 1’	29,80 c	15,40 a	6,43 a	1,23	40,32 b	13,03 c
‘Ibuki’	46,20 c	13,03 b	6,47 a	4,73	35,40 b	15,37 b
CV (%)	21,25	9,29	17,73	2,96	13,60	18,09

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott- Knott ($P \leq 0,05$).

CONCLUSÕES

A colheita das castanhas concentra-se entre a primeira quinzena de novembro e a segunda quinzena de abril, sendo ‘Tamatsukuri’ a mais precoce e ‘Senri’ a mais tardia. Algumas cultivares apresentam reduzido número de castanhas dentro da cápsula, porém com castanhas de maiores massas. ‘Kinshu’ é uma boa opção para o processamento, por apresentar castanhas monoembriônicas, baixa acidez, alto teor de sólidos solúveis e cinzas. Para o consumo ao natural, a cultivar ‘KM-2’ destacou-se, pela alta quantidade de sólidos solúveis, baixa acidez e açúcares totais.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro na execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BUENO, S.C.S.; COUTINHO, E.; MAIA, A.H.; YAMANISHI, O. Grafting compatibility among eleven chestnut cultivars and hybrids. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.844, p.127-131, 2009.
- CONEDERA, M.; KREBS, P.; TINNER, W.; PRADELLA, M.; TORRIANI, D. The cultivation of *Castanea sativa* (Mill.) in Europe, from its origin to its diffusion on a continental scale. **Vegetation History and Archaeobotany**, Wilhelmshaven, v.13, n.3, p.161-179, 2004.
- DEMIATEL, I.M.; OETTERER, M.; WOSIACKI, G. Characterization of chestnut (*Castanea sativa*, Mill) starch for industrial utilization. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.44, n.1, p.69-78, 2001.
- DESMAISON, A.M.; MARCHER, M.H.; TIXIER, M. Changes in the free and total amino acid composition of ripening chestnut seeds. **Phytochemistry**, Pullman, v.23, n.11, p.2.453-2.456, 2001.
- ERTÜRK, Ü.; MERT, C.; SOYLU, A. Chemical composition of fruits of some important chestnut cultivars. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.49, n.2, p.183-188, 2006.
- MARO, L.A.C.; PIO, R.; GUEDES, M.N.S.; ABREU, C.M.P.; CURI, P.N. Bioactive compounds, antioxidant activity and mineral composition of fruits of raspberry cultivars grown in subtropical areas in Brazil. **Fruits**, Montpellier, v.68, n.3, p.1-9, 2013.
- MARO, L.A.C.; PIO, R.; PENONI, E.S.; OLIVEIRA, M.C.; PRATES, F.C.; LIMA, L.C.O.; CARDOSO, M.G. Caracterização química e perfil de ácidos graxos em cultivares de noqueira-macadâmia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.12, p.2.166-2.171, 2012.
- OLIVEIRA, L.F.; OLIVEIRA, A.F.; PIO, R.; ALVES, T.C.; ZAMBON, C.R. Variação na qualidade do azeite em cultivares de oliveira. **Bragantia**, Campinas, v.71, n.2, p.202-209, 2012b.
- OLIVEIRA, M.C.; RAMOS, J.D.; PIO, R.; CARDOSO, M.G. Características fenológicas e físicas e perfil de ácidos graxos em oliveiras no sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.47, n.1, p.30-35, 2012a.
- PENONI, E.S.; PIO, R.; RODRIGUES, F.A.; MARO, L.A.C.; COSTA, F.C. Análise de frutos e nozes de cultivares de noqueira-macadâmia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.12, p.2.080-2.083, 2011.
- PEREIRA-LORENZO, S.; RAMOS-CABRER, A.M.; DÍAZ-HERNÁNDEZ, M.B.; CIORDIARA, M.; RÍOS-MESA, D. Chemical composition of chestnut cultivars from Spain. **Scientia Horticulturae**, Alexandria, v.107, p.306-314, 2006.
- YAMANISHI, O.K.; SOBIERAJSKI, G.R.; BUENO, S.C.S.; POMMER, C.V. Chestnut in Brazil: researches and perspectives. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.866, p.539-541, 2010.